ணிதச் செல்வம்

பத்தாம் வகுப்பு

மங்கள நூலகம்

சென்னை

கணிதச் செல்வம்

ஆறும் படிவம்—பொதுத் திட்டம்

ஆசிரியர்

சு. செல்லப்பன், எம்.ஏ.,பி.டி.,

தலைமை ஆசிரியர்,

மாவட்டக் கழக உயர்நிலைப்பள்ளி,

வெண்ணந்தூர், சேலம் மாவட்டம்

[Approved by the Madras Text-Book Committee, for class use, *Vide* Fort St. George Gazette—Part-II dated 29-5-1957, Page 6.]

மங்கள் நூலகம்

நுங்கம்பாக்கம் : : சென்னை-6

பதிப்புரிமை] 1956 [விலை ரூ. 1·94

முதற் பதிப்பு—1956
நான்காம் பதிப்பு—1960

இந்நூல் 24 இராத்தல் வெள்ளைத்தாளில் அச்சடிக்கப்பட்டுளது.

© மங்கள நூலகம்
சென்னை-6

SRI RAJAH POWER PRESS, MADRAS—14

முன்னுரை

''எண்ணென்ப ஏனை எழுத்தென்ப இவ்விரண்டுங்
கண்ணென்ப வாழு முயிர்க்கு''

என்பது வள்ளுவர் வாக்காகும். மக்களினத்தின் கண்களிரண்டனுள் ஒன்றெனை மதிக்கப்படும் இக் **கணிதச் செல்வம்** நலமுறப்பெருகவேண்டும் என்ற நோக்குடன் இந்நூல் எழுதப் பெற்றுள்ளது. நல்லாசிரியர் பலரின் முறைகளை மனத்திற் கொண்டு, திருத்தியமைக்கப்பட்ட பாடத்திட்டத் திற்கேற்ப, இதனை உருவாக்கி யுள்ளேன். தேவையான அளவு பயிற்சிகள் கொடுக்கப் பட்டிருப்பதுடன், அவை, முறைகளை விளக்கத் தக்க எளிய கணக்குகளில் தொடங்கிப் படிப்படியே கடினமாகப்பட்டுள்ள கணக்குகளைக் கொண்டுள் ளவையாய் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.மேலும்மிகுதிப் பயிற்சியாக ஒவ்வொரு தலைப்பின் கீழும் பள்ளி இறுதித் தேர்வு (S. S. L. C.) வினுக்கள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன; புது முறை வினுத்தாட்களுக்கு விடையளிக்கத் தக்க பயிற்சி ஏற்படும் வண்ணம், அத்தகு வினுத்தாட்களும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. கணிதத்தில் அறிந்திருக்க வேண்டிய அனைத்தை யும் தொகுத்து நினைவுக் குறிப்பாகச் சேர்க்கப் பட்டுள்ளமை இந்நூலின் தனிச் சிறப்பாகும். இந்நூல் மேலும் சிறப்புற அமைய வழி கூறு வோர்க்கு என் உளம் நிறை நன்றி என்றும் உரியதாகும்.

கணிதச் செல்வத்தை, மாணவருலகு நன்கு துய்த்துப் பயன் பெறவேண்டுமெனப் பெரிதும் விழையும்,

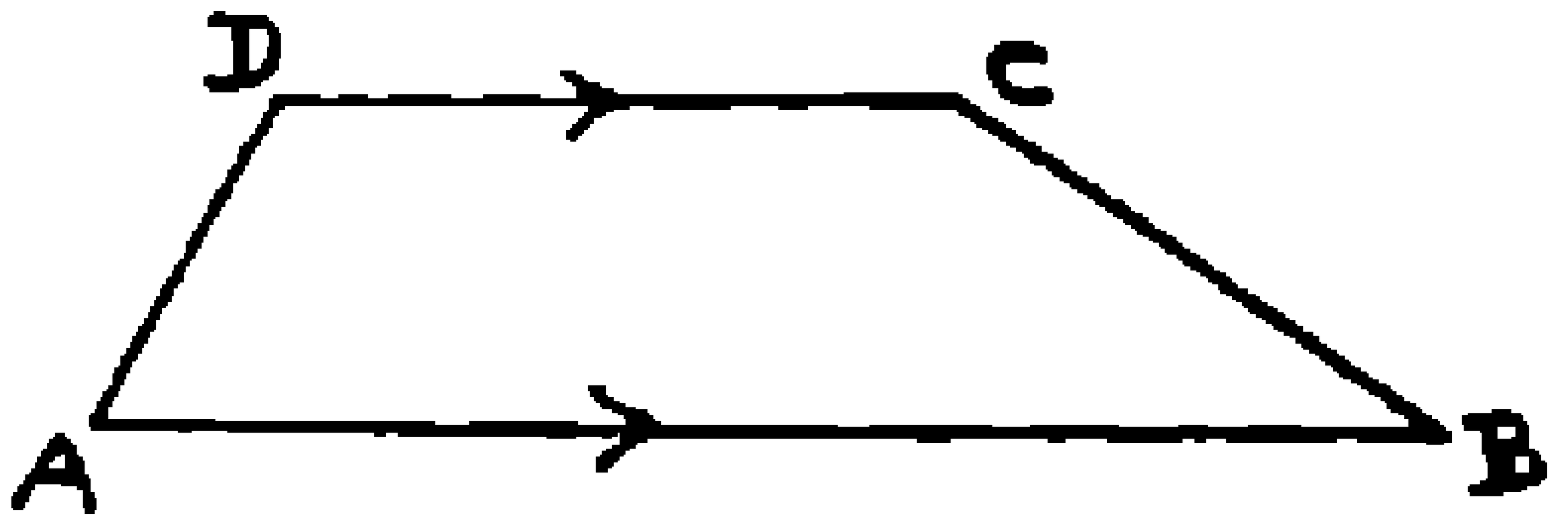
ஆசிரியர்

உள்ளுறை

வரிசை எண்	பொருள்	பக்கம்
1.	டிரபீசியம் அல்லது சரிவகம்	1
2.	சராசரி	10
3.	பிழைகள்	13
4.	ஒழுங்கு அறுகோணம்	17
5.	ஒழுங்கற்ற நாற்கரங்கள்	21
6.	செவ்வக கன உருவங்கள்	36
7.	வரைப்படங்கள்	52
8.	பட்டகங்கள் ...	64
9.	நொடிக்கணக்கீடு வரைப்படங்கள்.	79
10.	சிலிண்டர்	88
11.	கூம்பு	107
12.	கோளம்	128
13.	பயண வரைப்படங்கள்	134
14.	வடிவொத்த முக்கோணங்கள்	152
15.	வடிவொத்த உருவங்கள்	165
16.	மறு பார்வைப் பயிற்சி	171
17.	நினைவுக் குறிப்பு	192
18.	மாதிரி வினாத்தாள்	210
19.	விடைகள்	223

1. டிரபீசியம் அல்லது சரிவகம்

ஒரு நாற்கரத்தின் ஒரு ஜதை எதிர்ப் பக்கங்கள் மட்டும் இணையாக இருக்குமானால் அது டிரபீசியம் அல்லது சரிவகம் எனப் பெயர் பெறும். மற்ற ஜதை எதிர்ப் பக்கங்கள் இணையாக இருக்கமாட்டா. எதிர்பக்கங்கள் இணையாக இருக்குமே தவிர அவை சமமாகா.



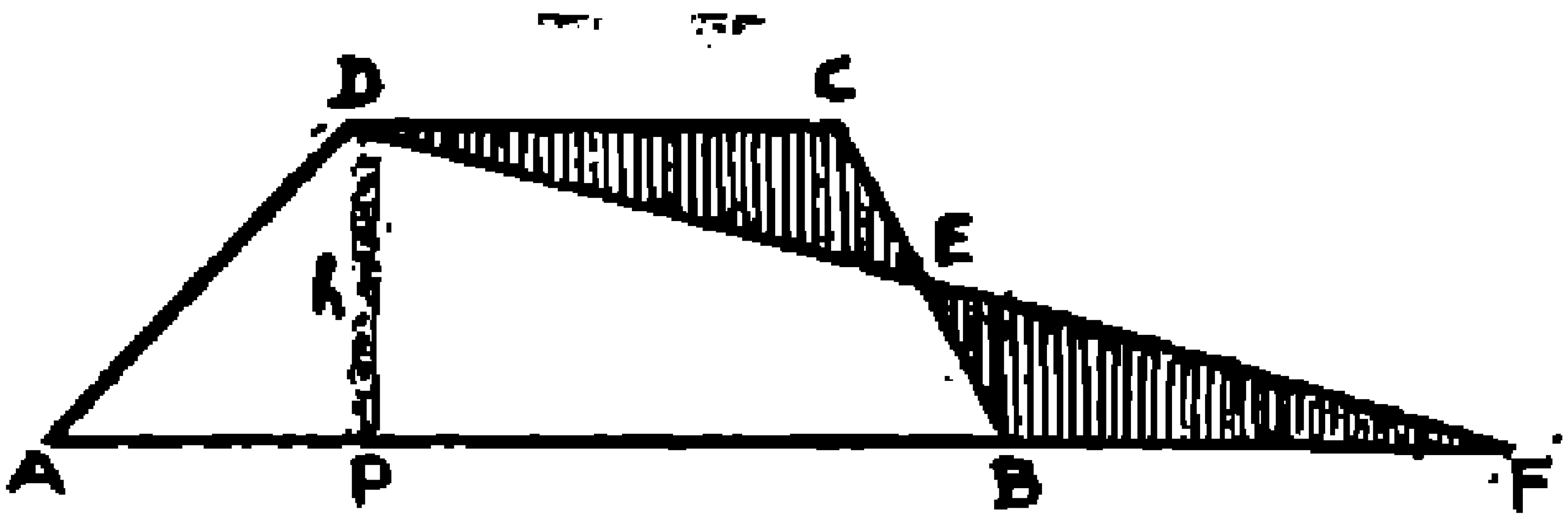
படத்தில் AB || CD. AD குறுக்கு வெட்டு.

$$\therefore \quad \angle A + \angle D = 180^\circ$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ$$

டிரபீசியத்தின் பரப்பு

ABCD என்ற சரிவகத்தில் BC-ன் மையப் புள்ளியாகிய E-யைக் குறி. DE-ஐச் சேர்த்து நீட்டு. அது



AB-ன் நீட்சியை F-ல் வெட்டட்டும். △DCE-ஐ வெட்டி, △EBF-ன் மீது பொருத்தினால் அவை சரிவரப்பொருந்துவதைக் காண்பாய். ∴ DC-யும் BF-ம் சமமாயிருக்கும்.

ஆகவே சரிவகம் ABCD-ன் பரப்பு △ADF-ன் பரப்புக்குச் சமம்.

AF-க்குச் செங்குத்தாக DP-யை வரை.

△ ADF-ன் பரப்பு $= \frac{AF \times DP}{2} =$ சரிவகம் ABCD-ன் பரப்பு

AF = AB + BF. ஆனால் BF = DC.

ஆகவே AF என்பதை AB + DC என எழுதலாம்.

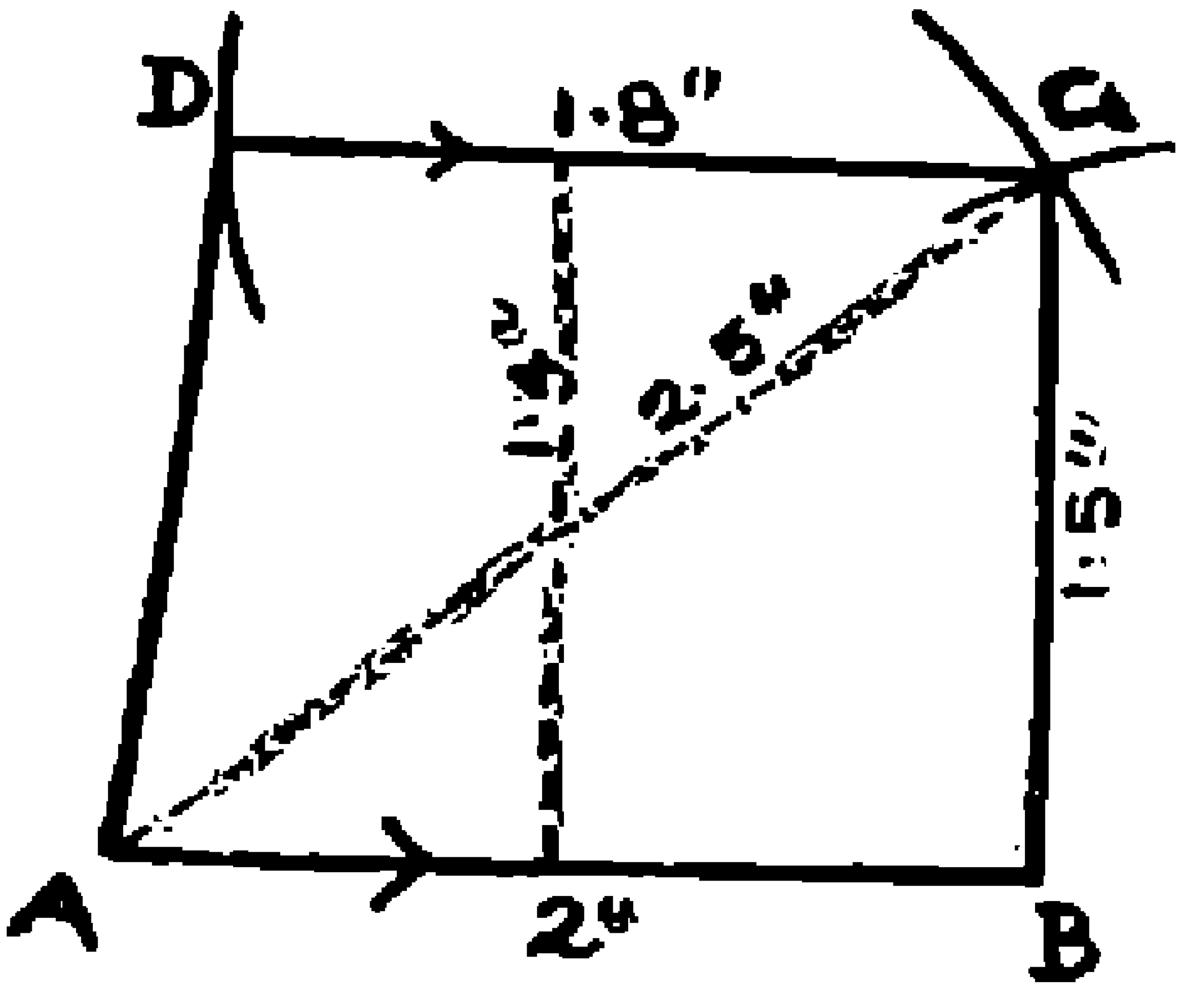
∴ சரிவகம் ABCD-ன் பரப்பு $= \frac{1}{2}$ (AB + DC)DP.

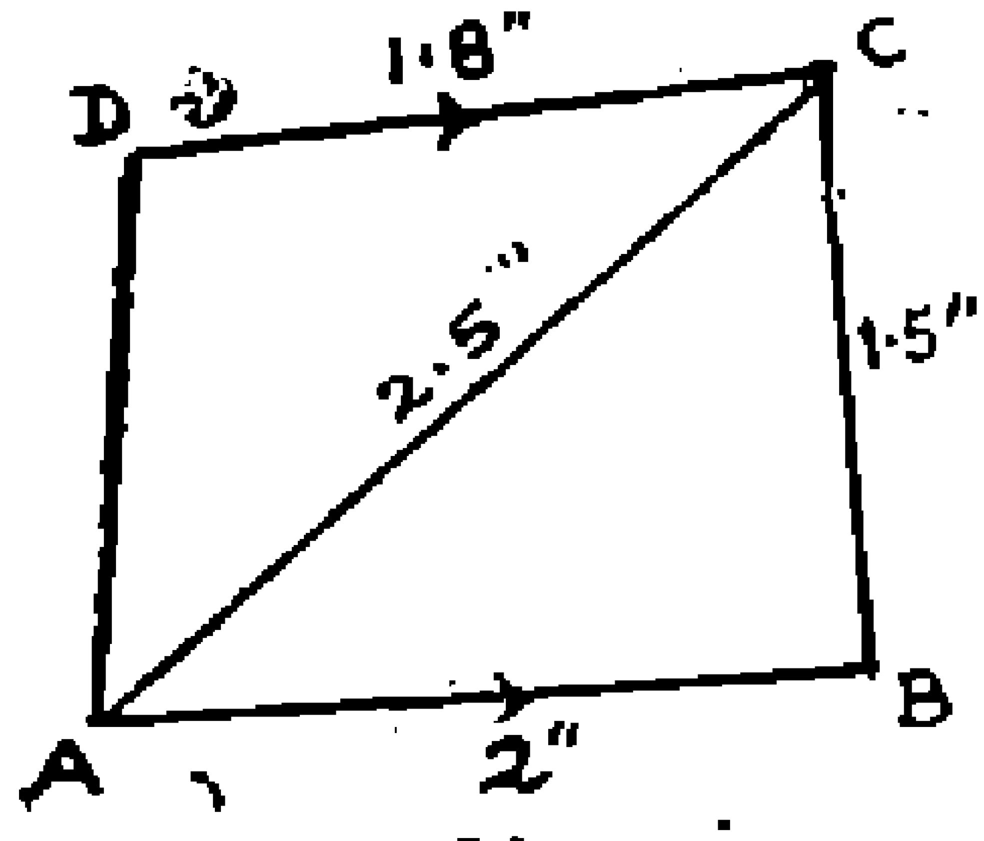
சரிவகத்தின் பரப்பு = இணைப் பக்கங்களின் கூடுதலின் பாதி × உயரம்.

ஒரு டிரபீசியத்தை வரைய இணையான பக்கங்கள் எவை எனக் குறிப்பிடவேண்டும். மேலும் 4 அளவுகள் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

டிரபீசியம் வரைதல்

மாதிரி 1: ABCD என்ற டிரபீசியத்தில் AB ∥ CD. AB = 2″. BC = 1·5″. AC = 2·5″. CD = 1·8″. டிரபீசியத்தை வரைந்து அதன் பரப்பைக் காணுக.



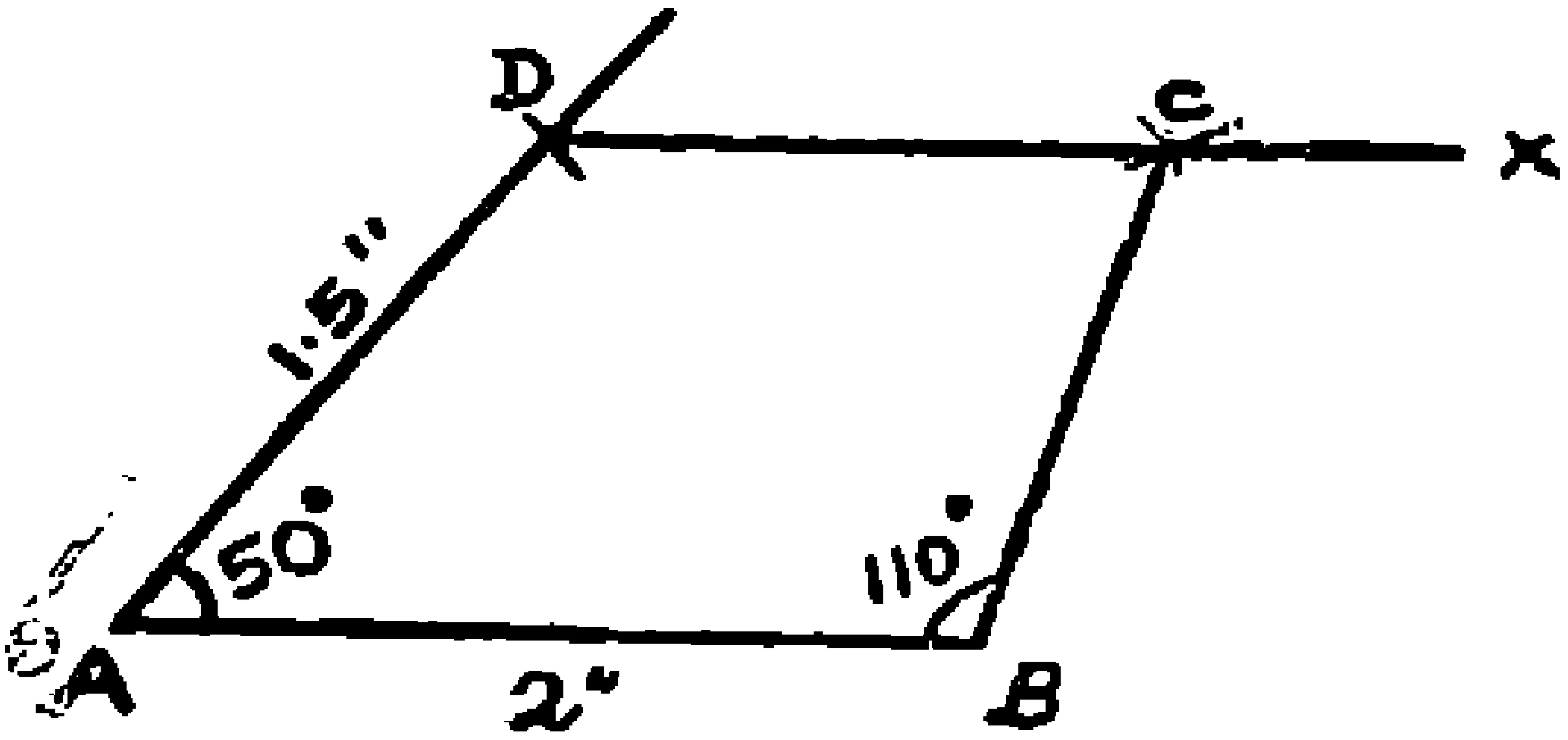


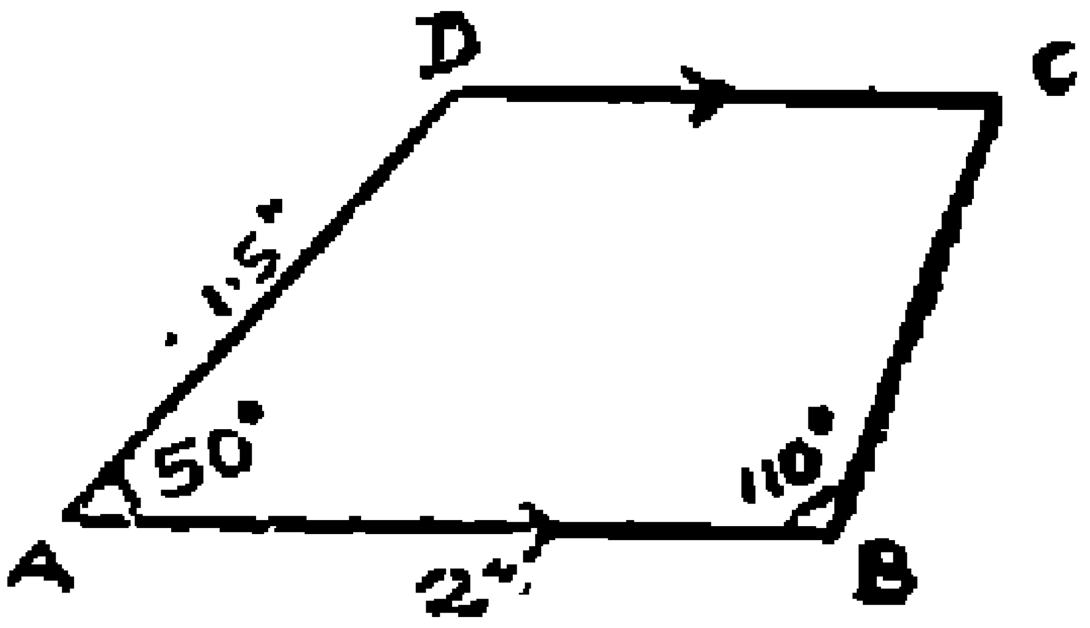
உதவிப் படம்

முறை : △ ABC-யை முதலில் வரைக. பிறகு C வழியே BA-க்கு இணையான ஒரு நேர்கோடு வரைந்து அதில் C-யிலிருந்து 1·8 அங். தூரத்தில் D-யைக் குறி, AD-ஐச் சேர். ABCD தேவையான டிரபீசியம். (AB, CD-க்கு இடையில் உள்ள தூரம் 1·4 அங்.)

பரப்பு $= \frac{(2 + 1 \cdot 8)}{2} \times 1 \cdot 4 = 2 \cdot 66$ ச. அடி.

மாதிரி 2. ABCD என்ற டிரபீசியத்தில் AB=2″; ∠BAD=50°; ∠ABC=110°; AD=1·5″. AB ∥ CD. டிரபீசியத்தை வரைக.





உதவிப்படம்

முறை: AB=2″, AD=1·5″ இருக்கும்படி BAD என்ற 50° கோணத்தை வரை. D வழியே AB-க்கு இணையாக DX-ஐ வரை. ∠ABC=110° இருக்கும்படி வரைந்த கோடு DX-ஐ C-ல் வெட்டட்டும். ABCD தேவையான டிரபீசியமாகும்.

பயிற்சி 1

பின் கண்ட அளவுகளையுடைய ABCD என்ற டிரபீசியம் வரைந்து பரப்பைக் கண்டுபிடி. AB ∥ CD எனக் கொள்க.

1. (i) AB=2·2″ BC=1·6″
   AC=2·5″ CD=1·4″
   (ii) AB=1·8″ AD=1·5″
   BD= 2″ BC=2·3″
   (iii) AB=5 செ. மீ. BD=7 செ. மீ.
   AD=3·5 செ. மீ. AC=6 செ. மீ.

2. (i) CD=3″ BD=1·6″
   AB=2·1″ ∠D=60°
   (ii) AB=2·5″ AC=3·2″
   CD=2″ ∠BAC=35°
   (iii) AB=4·5 செ. மீ. AC=6 செ. மீ.
   BC=2·5 செ. மீ. ∠BAD=120°

3. (i) AB=2·4″ AD=1·4″
   ∠A=90° ∠ABC=110°

(ii) CD=2·8" AC=2·8"

∠ACD=45° ∠BDC=40°

(iii) AB=5 செ.மீ. AC=7·5 செ.மீ.

∠BAD=110° ∠ABD=30°

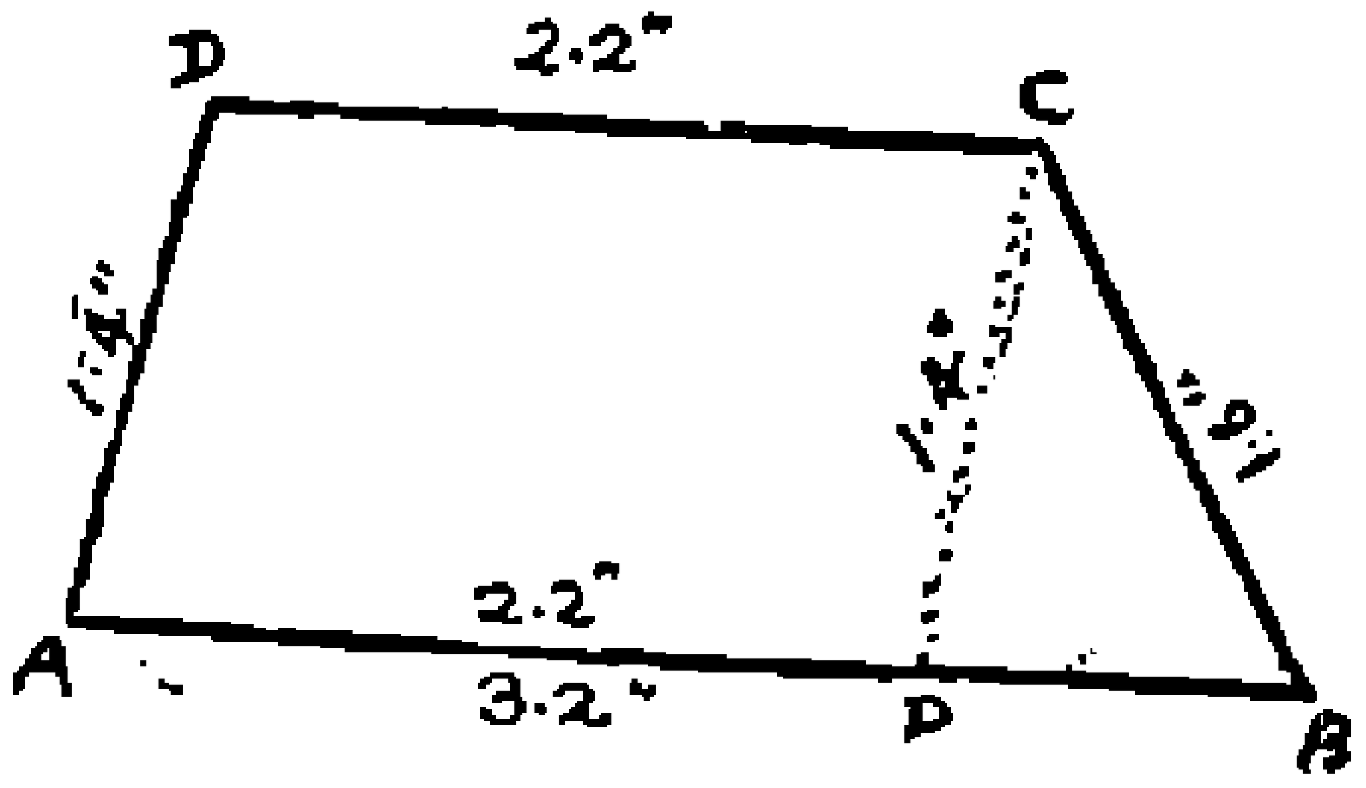
4. CD=1·7" ∠CDB=44°

∠BCD=100° ∠ADC=120°

நான்கு பக்கங்களும் கொடுக்கப்பட்டால் டிரபீசியம் வரைதல் :

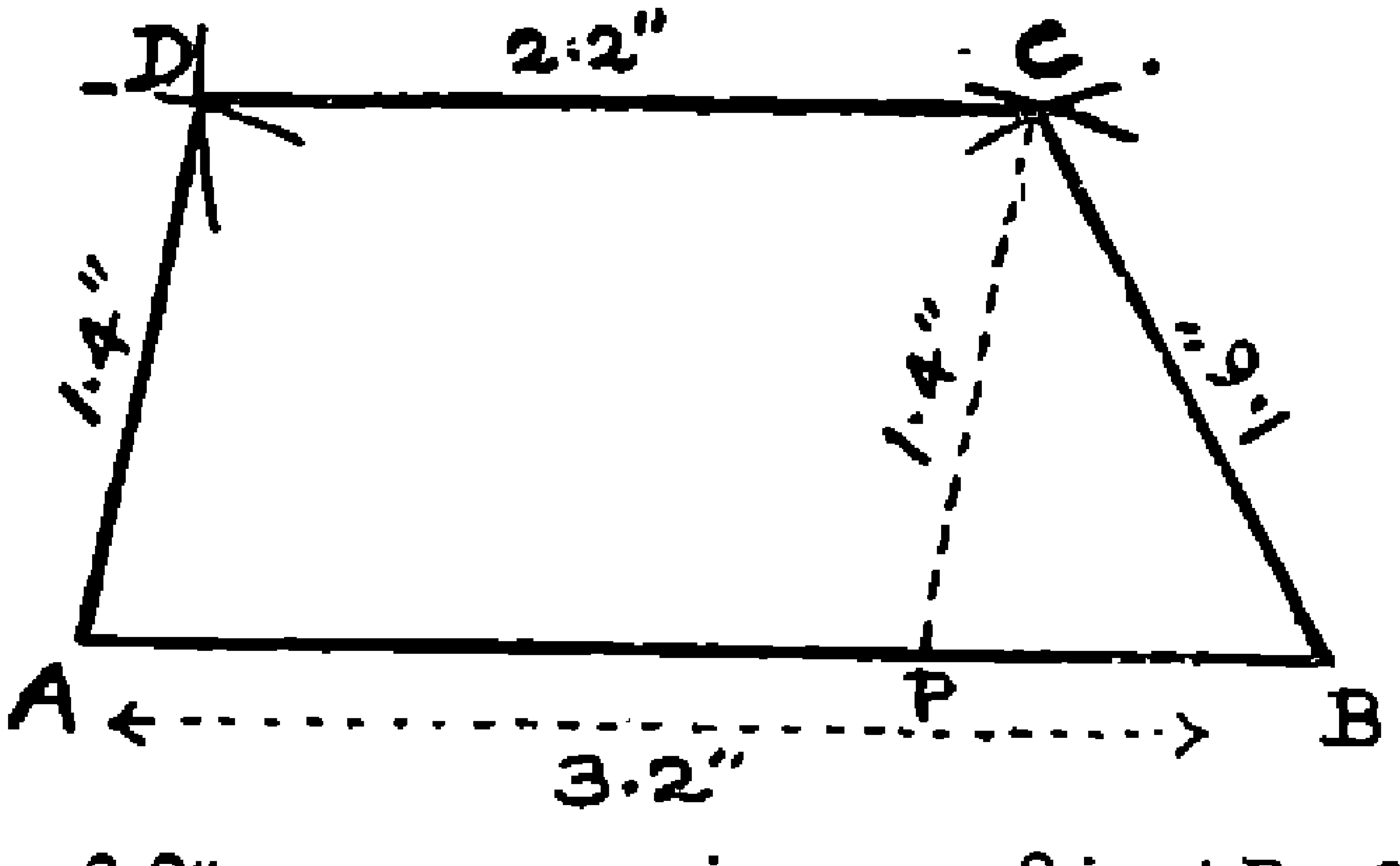
மாதிரி : ABCD என்ற சரிவகத்தில் AB=3·2"; BC=1 6"; CD=2·2"; DA=1·4". AB ∥ CD. டிரபீசியத்தை வரைக.

முறை : உதவிப் படத்தில் சரிவுப் பக்கங்களில் ஏதேனும் ஒன்றுக்கு இணையாக, எதிர் சரிவுப் பக்கமும் இணைகோடுகளில் சிறியதும் சேரும் முனையில் ஒரு



உதவிப் படம்

நேர்கோடு வரைக. உதவிப் படத்தில் CP ∥ DA ஆக வரையப் பட்டுள்ளது. (D வழியே CB-க்கு இணையாகவும் வரைந்து கொள்ளலாம்.) APCD ஓர் இணைகரமாகும். ஆதலின் CP=1·4 அங்.



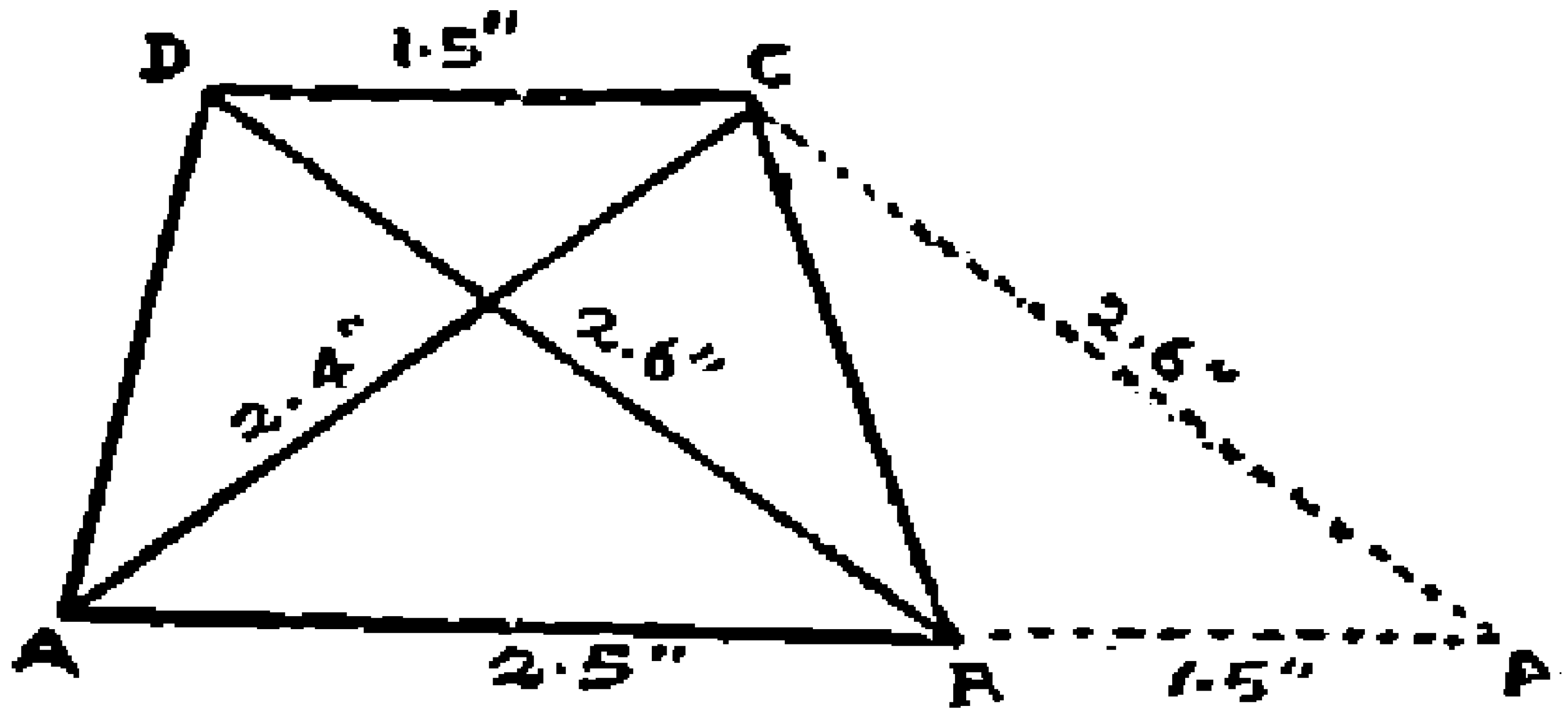
AB=3·2" ஆக வரைந்து அதில் AP=2·2" ஆக இருக்கும்படி P-யைக் குறி. P,B இவைகளை மையங்களாகக் கொண்டு முறையே 1·4" 1·6" ஆரம் உள்ள

வட்ட விற்கள் ஒன்றையொன்று C-ல் வெட்டும்படி வரை பிறகு A,C-இவைகளை மையங்களாகக் கொண்டு முறையே 1·4", 2 2" ஆரமுள்ள வட்ட விற்கள் ஒன்றையொன்று D-ல் வெட்டுமாறு வரை. BC, CD, DA-யைச் சேர். ABCD தேவையான சரிவகம் ஆகும்.

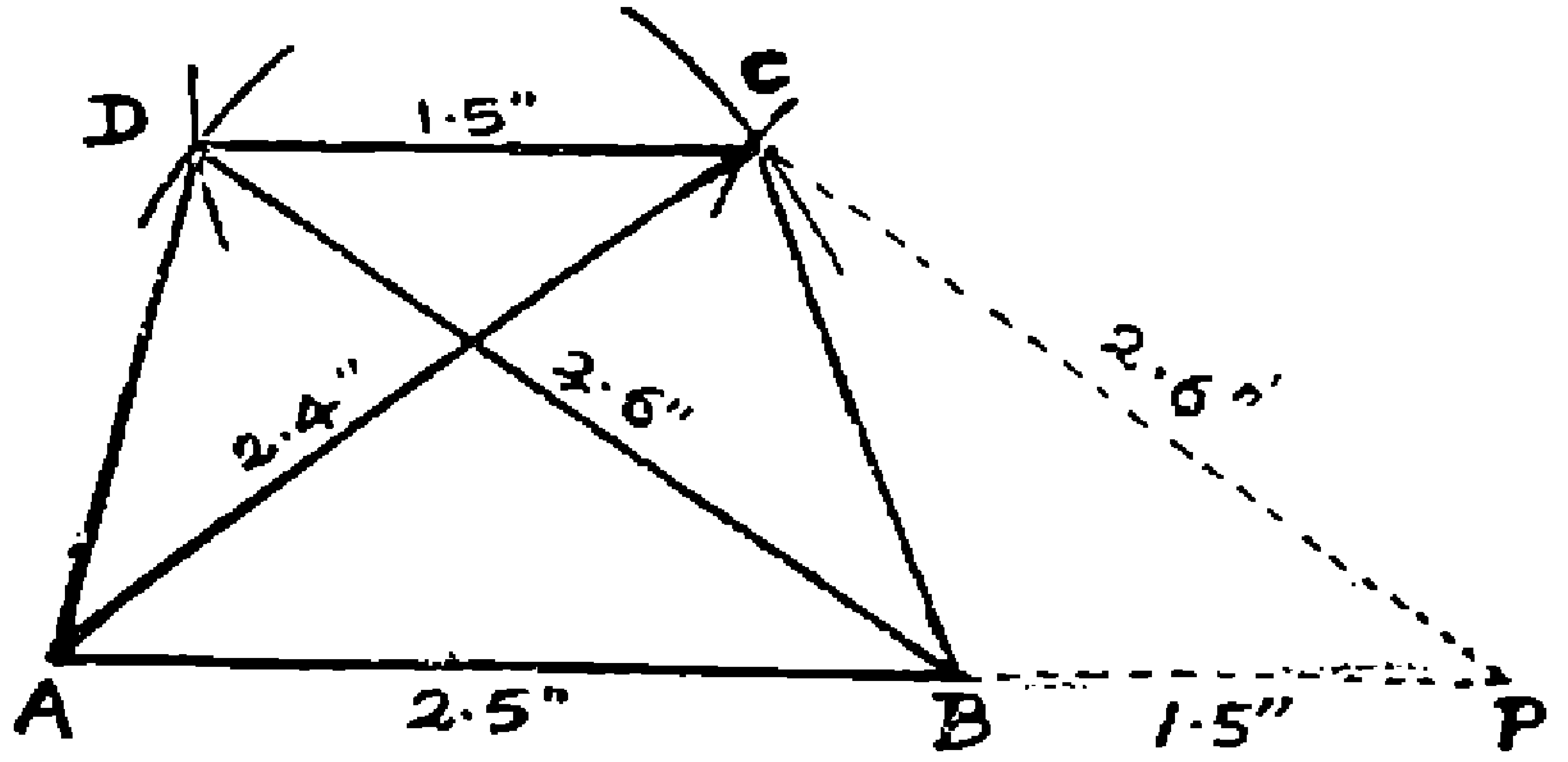
இணைப்பக்கங்களும், மூலை விட்டங்களும் கொடுக்கப்படும் பொழுது டிரபீசியம் வரைதல்

மாதிரி : ABCD என்ற டிரபீசியத்தில் AB=2·5"; CD=1·5"; AC=2·4"; BD=2·6". AB ∥ CD. டிரபீசியத்தை வரைக.

முறை : உதவிப் படத்தில் ஏதேனும் ஓர் மூலைவிட்டத்திற்கு இணையாக அதற்கு எதிரில் உள்ள முனை வழியே ஒரு நேர்கோடு வரைக. உதவிப் படத்தில் BD-க்கு இணையாக C வழியே வரைந்த கோடு AB-ன் நீட்சியை P-ல் வெட்டுகிறது. BPCD ஓர் இணைகரமாகிறது. BP=1·5"; CP=2·6".



உதவிப் படம்



முதலில் AP என்ற 4" நீளமுள்ள நேர்கோடு வரைந்து அதில் PB=1·5" இருக்கும்படி B-யைக் குறி. A, P இவைகளை மையங்களாகக் கொண்டு முறையே 2·4", 2·6" ஆரமுள்ள வட்ட விற்கள்

ஒன்றையொன்று C-ல் வெட்டுமாறு வரைக. CB-யைச் சேர். பிறகு C, B இவைகளை மையங்களாகக் கொண்டு முறையே 1·5", 2·6" ஆரமுள்ள விற்கள் ஒன்றையொன்று D-ல் வெட்டுமாறு வரைக. CD, DA-யைச் சேர். ABCD கொடுத்த அளவுகளுள்ள டிரபீசியம் ஆகும்.

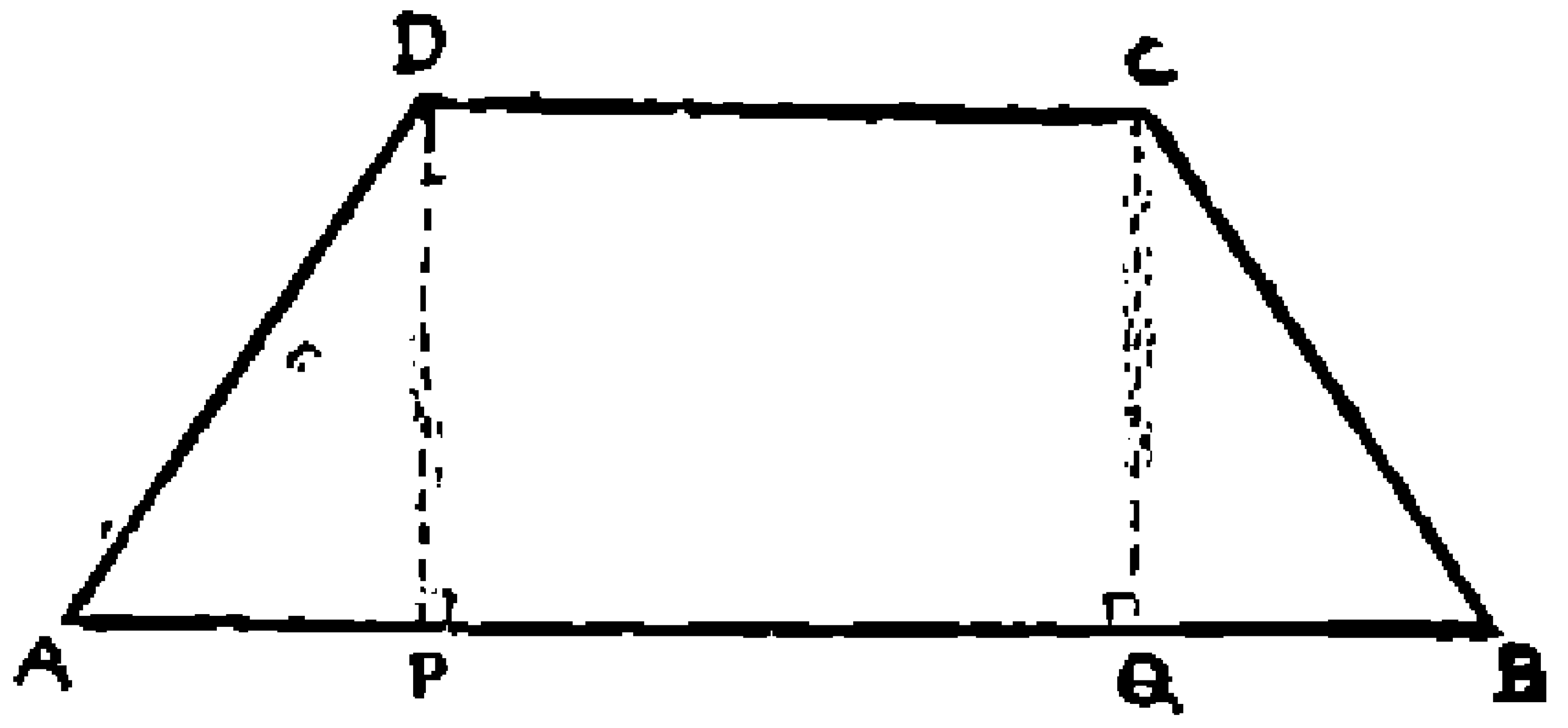
பயிற்சி 2

பின் உள்ள அளவுகளுக்கு ABCD என்ற டிரபீசியம் வரைக. AB ‖ CD எனக் கொள்க.

1. AB=4 அங். BC=1·8 அங்.
   CD=2·5 அங். DA=2·1 அங்.
2. AB=3·5 அங். BC=1·5 அங்.
   CD=2 அங். DA=2 அங்.
3. AB=5 செ.மீ. BC=4 செ.மீ.
   CD=8 செ.மீ. DA=3·5 செ.மீ.
4. AB=2·2 அங். CD=1·8 அங்.
   AC=3 அங். BD=2·5 அங்.
5. AB=4 செ.மீ. CD=6 செ.மீ.
   AC=6 செ.மீ. BD=5·5 செ.மீ.
6. இணையான பக்கங்கள் 3",2·1";
   சரிவுப் பக்கங்கள் 1·6",1·8"
7. இணையான பக்கங்கள் 2", 1·2"
   மூலைவிட்டங்கள் 2·5",2·8".

இருசமபக்க டிரபீசியம்

ஒரு டிரபீசியத்தின் இணையில்லாத பக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக இருக்குமானால் அது இருசமபக்க டிரபீசியம் ஆகும்.



ஓர் இரு சமபக்க டிரபீசியத்தில்

(i) இணையில்லாத பக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமம் (AD = BC).

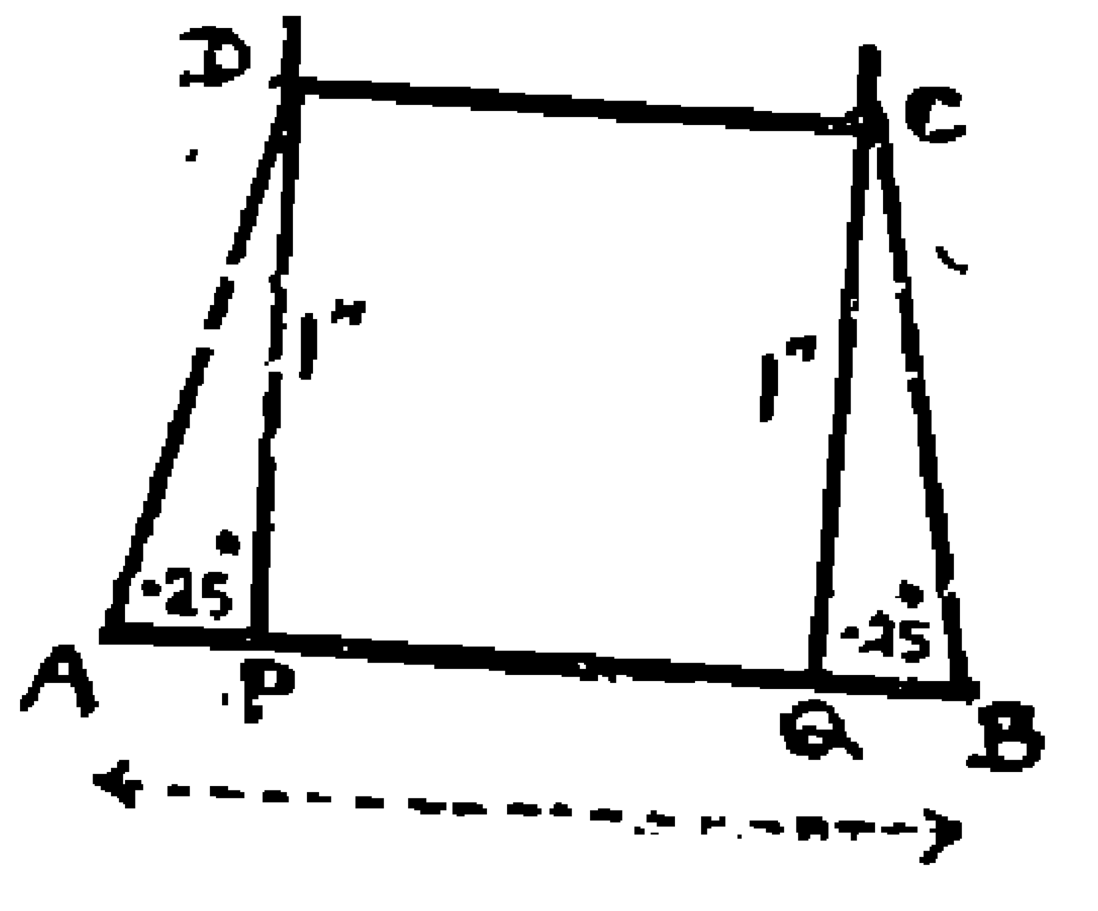
(ii) இணையான கோடுகளில் ஒவ்வொரு கோட்டின் இரு முனைகளிலுமுள்ள கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமம் [∠A = ∠B; ∠C = ∠D]

(iii) மூலைவிட்டங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமம்(AC = BD)

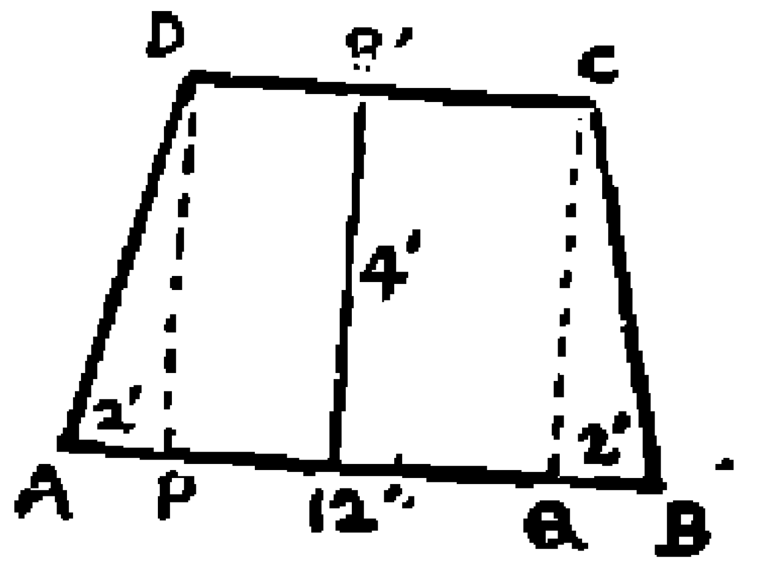
(iv) இணைப்பக்கங்களில் சிறியதின் முனைகளிலிருந்து வரையப்படும் செங்குத்துக் கோடுகளால் ஏற்படும் வெளிப் புறத்துண்டுகள் ஒன்றுக்கொன்று சமம் (AP = QB)

இருசமபக்க டிரபீசியம் வரைய மூன்று அளவுகள் கொடுத்தால் போதுமானது. மேலும் இணைப்பக்கங்கள் இவை என்பதும் கொடுக்கப்படவேண்டும்.

மாதிரி : ஒரு கால்வாய் மதகின் குறுக்குவெட்டு இரு சமபக்க டிரபீசிய வடிவமானது. அதன் இணைப் பக்கங்கள் 8 அடி, 12 அடி. அவற்றிற் கிடையே உள்ள தூரம் 4 அடி. மதகின் கிடைப்படம் ஒன்று வரைக. அதன் பரப்பைக் கணக்கிடு.



1·5″



உதவிப் படம்

Scale : 1″ = 8 அடி.

முறை : ABCD ஓர் இரு சமபக்க டிரபீசியம். ஆதலால், AP = BQ = 2′. AB என்ற 1·5″ நீளமுள்ள நேர் கோடு வரை. அதில் AP = BQ = ·25″ இருக்கும்படி P,Q-யைக் குறித்து அவற்றின் வழியே AB-க்குச் செங்குத்துக் கோடுகள் வரை. அச் செங்குத்துக் கோடுகளில் PD = QC = 1″ இருக்கும்படி D, C-யைக் குறித்து AD, CD, CB-யைச் சேர். ABCD தேவையான டிரபீசியம்.

பரப்பு $= \frac{(12+8)}{2} \times 4 = 40$ ச. அடி.

பயிற்சி 3

(கணக்கீடு மூலம் செய்க)

1. ஓர் இருசமபக்க டிரபீசியத்தின் இணைப்பக்கங்கள் 6′, 10′. அவற்றிற்கிடையேயுள்ள தூரம் 3′. அதன் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

2. ஓர் இருசமபக்க டிரபீசியத்தின் இணைப்பக்கங்கள் 10′, 16′. சரிவுப் பக்கங்களில் ஒன்று 5′ என்றால் டிரபீசியத்தின் பரப்பைக் காணுக.

3. ஓர் இருசமபக்கடிரபீசிய வயலின் இணைப்பக்கங்கள் 300 கஜம், 460 கஜம். அதன் சரிவுப் பக்கங்களில் ஒன்று 170 கஜம். வயலின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

4. ஓர் இருசமபக்க டிரபீசிய வடிவ வயலின் பரப்பு 30000 ச. கஜம். அதன் இணைப் பக்கங்கள் 300 கஜம், 200 கஜம். அவ்வயலைச்சுற்றி வேலிபோட கஜம் 2 அணு வீதம் எவ்வளவு செலவாகும்?

5. ஓர் இருசமபக்க டிரபீசியத்தின் இணைப்பக்கங்கள் 5″, 10″. சரிவுப் பக்கம் இணைப்பக்கங்களில் பெரியதோடு உண்டாக்கும் கோணம் 60° என்றால், டிரபீசியத்தின் பரப்பளவையும், சுற்றளவையும் கண்டுபிடி.

பயிற்சி 4

கீழ்க்காணும் அளவுகளுள்ள ABCD என்ற இருசமபக்க டிரபீசியம் வரைந்து பரப்பைக் கண்டுபிடி. AB ∥ CD.

1. AB = 2·4 அங். AD = 1·8 அங். ∠A = 75°
2. AB = 6 செ.மீ. AC = 8 செ.மீ. BC = 4 செ.மீ.
3. இணைப்பக்கங்கள் 2″, 3″; சரிவுப் பக்கங்களில் ஒன்று 1·5″
4. இணைப்பக்கங்கள் 2·4″, 4″ அவைகளுக்கிடையில் உள்ள தூரம் 2·2″.
5. AB = 3″ ∠BAC = 40° AC = 4·2″
6. AB = 4·2″ DC = 3″ ∠A = 75°

பயிற்சி 5

1. ABCD என்ற டிரபீசிய வயலில் AB ‖ CD. AB = 350 கஜம்; BC = 240 கஜம்; CD = 250 கஜம்; AC = 320 கஜம். வயலின் கிடைப்படம் வரைந்து பரப்பளவை ஏக்கரில் கண்டுபிடி.

2. PQRS என்ற டிரபீசிய வயலில் PQ = 800 கஜம்; QR = 500 கஜம்; ∠Q = 100°; ∠S = 70°. வயலின் கிடைப்படம் வரைந்து பரப்பைக் காணுக.

3. ஒரு டிரபீசிய வடிவமான ஏரியின் இணைப் பக்கங்கள் 800 கஜம், 1400 கஜம். மற்ற இரு பக்கங்களும் முறையே 600 கஜம், 900 கஜம். ஏரியின் கிடைப்படம் வரைந்து பரப்பைக் கண்டுபிடி.

4. ஒரு வாய்க்காலின் குறுக்குவெட்டு இருசமபக்க டிரபீசிய வடிவமானது. அதன் மேற்புறம் 9 அடி. கீழ்ப்புறம் 12 அடி. அவைகளுக்கிடையில் உள்ள தூரம் 6 அடி. தகுந்த அளவுக்குக் கிடைப் படம் வரைக.

5. ஓர் இருசமபக்க டிரபீசிய வயலின் இணைப் பக்கங்கள் 240 கஜம், 440 கஜம். இணையில்லாப் பக்கங்களில் ஒன்று 180 கஜம். வயலின் கிடைப்படம் வரைந்து பரப்பைக் கண்டுபிடி.

6. ஒரு குளம் டிரபீசியம் வடிவமானது. அதன் இணையான பக்கங்கள் 120 கஜம், 250 கஜம். அதன் மூலைவிட்டங்கள் 210 கஜம், 240 கஜம் என்றால், குளத்தின் கிடைப்படம் வரைந்து பரப்பளவை ஏக்கரில் கணக்கிடு.

7. AB = 3 செ. மீ.; DA = 4 செ. மீ.; ∠A = 120°; ∠C = 70° என்ற அளவுகளுடன் AB ‖ CD ஆக உள்ள நாற்கரம் வரைந்து BC-யை அள. (S.S.L.C. 1918)

8. PQ = SR = 1·5″. PS ‖ QR. QR = 4·3″; PS, QR இரண்டிற்கும் இடையில் உள்ள தூரம் 1·2″. இந்த அளவுகளைக்கொண்டு PQRS என்னும் ஒரு டிரபீசியம் வரைந்து அதன் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

(S. S. L. C. 1953 அக்.)

2. சராசரி

சராசரி, வாழ்க்கையில் பலதுறைகளிலும் பயன் படுத்தப்படுகிறது என்பதைச் சென்ற வகுப்புகளில் அறிந்துள்ளீர்கள். எந்தப்புதிய திட்டங்களை நாம் மேற் கொண்டாலும் அங்கே சராசரி தேவைப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக ஒன்றைக் காணுவோம். அண்மை யில் சப்பானிய நெல் சாகுபடி முறை இந்நாட்டில் புதி தாக புகுத்தப்பட்டதல்லவா? இம்முறை சிறந்ததா என் பதை அறியவேண்டுமாளுல் சராசரி தேவைப்படுகிறது. தற்போது நடைமுறையில் இருந்துவரும் முறையில் சிறிது நிலம் பயிரிடப்பட்டு அதில் விளைவு சராசரியாக ஏக்கருக்கு எவ்வளவு என்று கணக்கிடப்படுகிறது. சப் பானிய முறையில் கொஞ்சம் நிலம் பயிரிடப்பட்டு ஏக்க ருக்குச் சராசரி விளைவு எவ்வளவு என்று கணக்கிடப்படு கிறது எதில் ஏக்கருக்குச் சராசரி விளைவு அதிகமோ அம்முறை சிறந்ததென அறியப்படுகிறது. மேலும் நாட் டில் ஒவ்வோரிடத்திலும் சராசரி வெப்பநிலை, மழை யளவு போன்றவைகள் கணக்கிடப் படுவதையும் அவற்றின் பயனையும் பூகோள நூலில் நன்கு அறிந் திருப்பீர்கள். "சராசரியாக மாதம் எவ்வளவு செல வாகும்?", "சராசரியாக ஒரு நாளைக்கு எவ்வளவு கூலி கிடைக்கும்"? "எந்த வகுப்பில் சராசரி எண்கள் (Marks) அதிகம்?"—என்று நாள்தோறும் நம் காதில் விழும் சொற்களே சராசரி எவ்வளவு முக்கியத்துவம் பெற்றது என்பதை வலியுறுத்தும்.

பழம் பாடம்:

(i) $\text{சராசரி} = \dfrac{\text{இராசிகளின் மொத்தக் கூடுதல்}}{\text{இராசிகளின் எண்ணிக்கை}}$

(ii) சராசரி × இராசிகளின் எண்ணிக்கை = மொத்தக் கூட்டுப்பலன்.

(iii) $\dfrac{\text{மொத்தக் கூட்டுப் பலன்}}{\text{இராசிகளின் சராசரி}}$ = உள்ள இராசிகளின் எண்ணிக்கை.

பயிற்சி I

1. ஆறும் படிவத்தில் இருந்த 10 பேர் தமிழில் உள்ள இரண்டு தாள்களில் பின்வருமாறு எண்கள் பெற்றனர் :

மாணவன்	தமிழ் பொதுப் பகுதி 100-க்கு	தமிழ் சிறப்புப் பகுதி 100-க்கு	மாணவன்	தமிழ் பொதுப் பகுதி 100-க்கு	தமிழ் சிறப்புப் பகுதி 100-க்கு
1	56	44	6	71	84
2	68	52	7	43	39
3	35	43	8	52	38
4	41	40	9	45	45
5	25	18	10	37	30

இந்த 10 பேருக்கும்

(i) தமிழ் பொதுப் பகுதியில் சராசரி எண் யாது ?

(ii) தமிழ் சிறப்புப் பகுதியில் சராசரி யாது ?

(iii) தமிழ் பொதுவும் சிறப்பும் சேர்ந்த சராசரி யாது ?

2. ஒரு கடைக்காரனுக்குத் திங்களன்று ரூ. 108 இலாபம். செவ்வாயன்று ரூ. 80 நஷ்டம். புதன்கிழமையன்று இலாபம் ரூ. 100. வியாழனன்று இலாபமுமில்லை நஷ்டமுமில்லை. வெள்ளியன்று ரூ. 160 இலாபம். சனிக்கிழமையன்றும் சேர்ந்த ஆறு நாட்களில் அவனுக்கு நாள் சராசரி இலாபம் ரூ. 40 ஆனால் சனியன்று இலாபமா ? நஷ்டமா ? எவ்வளவு ?

3. அரசியல் அலுவலிலிருந்து ஓய்வு பெறும் ஒருவருக்கு ஓய்வு காலச் சம்பளம் அவர் கடைசி மூன்றாண்டுகளில்

பெற்ற மாத சராசரிச் சம்பளத்தில் பாதியாகும். அவருக்குக் கடைசி மூன்றாண்டுகளில் முதல் 9 மாதங்களில் மாத சராசரிச் சம்பளம் ரூ 650. அடுத்த 12 மாதங்களில் மாத சராசரிச் சம்பளம் ரூ. 700. மீதி மாதங்களில் மாத சராசரிச் சம்பளம் ரூ. 750 என்றால் அவரது ஓய்வு கால மாதச் சம்பளத்தைக் கணக்கிடு. விடையில் பின்னம் வருமானால் அதை நீக்கிவிடுக.

4. நான்கு இடங்களின் மக்கள் தொகை முறையே 5400, 4600, 7200, 6300. ஓர் ஆண்டில் அங்கு இறந்தவர்களின் எண்ணிக்கை ஆயிரத்துக்கு முறையே 25, 10, 12½, 13½. அந்த நான்கு இடங்களுக்கும் ஒன்று சேர்த்துப் பார்த்தால் சராசரி இறப்பு வீதம் ஆயிரத்துக்கு எவ்வளவு ஆகும்? விடையை ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகத் தருக.

5. ஒரு கால்பந்தாட்டக் குழுவில் உள்ள 11 மாணவர்களின் சராசரி எடை 101 பவுண்டு. அதில் 96 பவுண்டு உள்ள ஒருவனை மாற்றி அதற்குப் பதிலாக வேறொருவனை நுழைத்ததில் குழுவின் சராசரி எடை 1½ பவுண்டு அதிகமாயிற்று. புதிதாக நுழைந்தவனின் எடை எவ்வளவு?

6. ஒவ்வொரு 400 ஆண்டுகளிலும் 303 ஆண்டுகள் ஆண்டொன்றுக்கு 365 நாட்களைக் கொண்டவை. மற்றவை 366 நாட்களைக் கொண்டவை என்றால், மொத்தத்தில் ஓர் ஆண்டுக்குச் சராசரியாக எத்தனை நாட்கள் என்று கண்டுபிடி. விடையை மூன்று தசம இடத் திருத்தமாகத் தருக.

7. மேட்டூர் அணையில் ஓர் ஆண்டில் ஜனவரி முதல் ஜூலை முடிய சராசரி நீர்மட்ட உயரம் 90·5 அடி. ஜூலை முதல் டிசம்பர் முடிய சராசரி நீர்மட்ட உயரம் 102·5 அடி. ஜூலை மாதத்தில் நீர்மட்ட உயரம் 114·5 அடி என்றால் ஜனவரி முதல் டிசம்பர் முடிய சராசரி நீர்மட்ட உயரம் எவ்வளவு?

8. ஒரு பள்ளி காலை 9-மணிக்குத் திறக்கப்படுகிறது. ஒரு வகுப்பில் ஒரு மாணவன்கூட உரிய காலத்தில் வரவில்லை. ஒருவன் 9-க்குப் பிறகு 1 நிமிடம் கடந்து வந்தான். இருவர் 9-க்குப் பிறகு இரு நிமிடங்கள் கழித்தும், மூவர்

மூன்று நிமிடங்கள் கழித்தும், இதே போன்ற மாணவா எண்ணிக்கை எவ்வளவோ, அவ்வளவு நிமிடம் காலம் கடந்து வந்தனர். கடைசியில் வந்த ஐவர் 9-க்குப் பிறகு 5 நிமிடம் கழித்து வந்தனர். பள்ளிக்கூடம் 12 மணிக்கு மூடப்பட்டது. சராசரியாக மாணவன் ஒவ்வொருவனும் பள்ளிக்கூடத்தில் இருந்த நேரத்தைக் கணக்கிடுக.

9. a மாணவர்களுள்ள ஒரு வகுப்பின் சராசரி வயது b வரு. *l*, m வயதுகளுடைய இருவர் வகுப்பைவிட்டு நீங்கினர். மீதியிருக்கக்கூடிய மாணவர்களின் சராசரி வயது x வருஷம் ஆனால் x-ஐ a, b, *l*, m-களில் விவரி.

10. $2x+16$, $x-4$, $3x+22$, $6x-10$ என்ற நான்கு எண்களின் சராசரி 42 என்றால் அந்த நான்கு எண்களின் மதிப்பைத் தனித்தனியே காணுக.

[குறிப்பு : மறுபார்வைப் பயிற்சியில் (பக்கம் 171) சராசரி என்ற தலைப்பின்கீழ் உள்ள கணக்குகளையும் இங்கே செய்யவும்.]

---

3. பிழைகள் (Errors)

அளவுகளை மதிப்பிடும்பொழுது உண்மையான மதிப்பை விடக் குறைத்தோ மிகுதிப் படுத்தியோ மதிப்பிட்டு விடுகின்றோம். அப்போது பிழை ஏற்படுகின்றது. எடுத்துக் காட்டாக ஒருவர் 10″ நீளமுள்ள நேர்கோட்டை 10·1″ என்று அளப்பதாகக் கொண்டால் ·1″ பிழை ஏற்படுகின்றது. இது தனிப்பிழை (absolute error) எனப்படும். மற்றொருவர் 20″ நீளமுள்ள நேர்கோட்டை 19·9″ என அளப்பதாகக் கொண்டால் அப்போது ஏற்படும் தனிப்பிழை ·1″ ஆகும். இருவருடைய தனிப்பிழையும் ·1 தான். ஒருவருடைய பிழை 10-க்கு ·1. மற்றொருவருடைய பிழை 20-க்கு ·1. 20-க்கு ·1 என்ற பிழையானது 10-க்கு ·1 என்ற பிழையை விடக் குறைவு.

$\frac{\cdot 1}{10}$, $\frac{\cdot 1}{20}$ என்பவை சார்புப் பிழைகள் எனப்படும். அதாவது ஏற்படும் பிழைக்கும் உண்மையான மதிப்பிற்கும் உள்ள விகிதம் சார்புப் பிழை (relative error) எனப்படும்.

இருவருடைய சார்புப் பிழைகள் முறையே $\frac{\cdot 2}{24}$, $\frac{\cdot 17}{20}$ எனக் கொள்வோம். இருவரில் யாருடைய பிழை அதிகம் என உடனடியாகக் கூற முடியவில்லை. அதற்காக ஒவ்வொருவருடைய பிழையும் நூற்றுக்கு எவ்வளவாகிறது என்று கண்டுபிடிக்கிறோம்,

$\frac{\cdot 2}{24}$ என்பது $\frac{\cdot 2}{24} \times 100 = \cdot 83\%$.

$\frac{\cdot 17}{20}$ என்பது $\frac{\cdot 17}{20} \times 100 = \cdot 85\%$

இதைக் கொண்டு இரண்டாமவருடைய பிழை மிகுதி எனக் கூறுகிறோம் சார்புப் பிழையை நூற்றுக்கு இவ்வளவு என மாற்றியது சதவீதப் பிழை (percentage error) ஆகும்.

24·5 என்பது ஒரு தசம இடத் திருத்தமாக எழுதப் பட்ட ஓர் எண் எனக் கொண்டால் அதன் உண்மை மதிப்பு 24·45 முதல் 24·55 வரை எந்த எண்ணாக வேண்டுமானாலும் இருக்கலாம். ஆகவே, இதில் ஏற்படக்கூடிய மிக அதிக மான (உத்தம) பிழை ·05. இங்கு உத்தம சார்புப் பிழை $\frac{\cdot 05}{24\cdot 45}$ ஆகிறது.

பிழைகள் மூவகைப்படும். இவையாவன :

(i) தனிப் பிழை: உண்மையான மதிப்புக்கும், எடுத்துக் கொண்ட மதிப்புக்கும் உள்ள வேறுபாடு.

(ii) சார்புப் பிழை :—ஏற்படும் பிழைக்கும், உண்மை யான மதிப்பிற்கும் உள்ள விகிதம்.

(iii) **சதவீதப் பிழை :** சார்புப் பிழையை நூறால் பெருக்கியது.

மாதிரி : ஒரு மீட்டர் $= 39 \cdot 37$ அங்குலம். இதை 40 அங். என எடுத்துக்கொண்டால் ஏற்படும் தனிப்பிழை, சார்புப் பிழை, சதவீதப் பிழைகளைக் கண்டுபிடி.

$$\text{தனிப் பிழை} = 40 - 39 \cdot 37 = 0 \cdot 63$$

$$\text{சார்புப் பிழை} = \frac{\cdot 63}{39 \cdot 37}$$

$$\text{சதவீதப் பிழை} = \frac{\cdot 63}{39 \cdot 37} \times 100 = 1 \cdot 6\%$$ (ஒரு தசம இடத் திருத்தமாக)

மாதிரி : $0 \cdot 025$ என்பது இரண்டு பொருளுடைய இலக்கங்கள் திருத்தமாக எழுதப்பட்டது என்றால், அதில் ஏற்படும் உத்தமப் பிழையின் சதவீதத்தைக் கண்டுபிடி.

($0 \cdot 025$ என்பது இரண்டு பொருளுடை இலக்கங்கள் திருத்தமாக எழுதப்பட்டது என்றால், அதன் எல்லை $0 \cdot 0245$-லிருந்து $0 \cdot 0255$-க்குள் இருக்கும்.)

$$\text{உத்தமத் தனிப் பிழை} = 0 \cdot 0005$$

$$\text{உத்தமச் சார்புப் பிழை} = \frac{0 \cdot 0005}{0 \cdot 025}$$

$$\text{உத்தமச் சதவீதப் பிழை} = \frac{0 \cdot 0005}{0 \cdot 025} \times 100$$

$$= \frac{\cdot 05}{\cdot 025} = \frac{50}{25} = 2\%$$

பயிற்சி 1

1. ஏற்படும் தனிப்பிழை, சார்புப் பிழைகளைக் கூறுக :

   (i) $\frac{1}{1}\frac{1}{7}$ என்பதை 1 என எடுத்துக் கொள்வதால்

   (ii) $9 \cdot 9$ என்பதை 10 எனக் கொள்வதால்

(iii) 2 ரூ. 95 புது பைசா (நயா பைசே) என்பதை ரூ. 3 என்று கொண்டால்

(iv) 12·01 என்பதை முழு எண் திருத்தமாக எடுத்துக் கொள்வதால்

(v) 0·0015 என்பதை 1 பொருளுடை இலக்கம் திருத்தமாகக் கொள்ளும்போது

(vi) $2\frac{1}{2}$ அங். பக்கமுள்ள சதுரத்தில் பரப்பை 6 ச. அங். எனக் கொள்வதால்

(vii) 39 பலம் என்பதை 1 விசை என்பதால்

(viii) ஒரு முக்கோணத்தின் கோணங்கள் மூன்றையும் கூட்ட $178\frac{1}{2}°$ கிடைத்தால்

(ix) $2 : 3 = x : 5$ என்பதில் $x = 3$ என விடை எழுதினால்

(x) 92°-ன் மிகை நிரப்புக் கோணம் 90° எனக் கொண்டால்

(இனி வரும் கணக்குகளில் சதவிதப் பிழைகளை இரு தசம இடத் திருத்தமாகத் தரவும்.)

2. ஓர் ஆண்டுக்கு 365·2564 நாட்கள். இதை 365 நாட்கள் எனக் கொள்வதால் ஏற்படும் சார்புப் பிழை, சதவிதப் பிழை இவைகளைக் கண்டுபிடி.

3. $\sqrt{3} = 1·732$. $\sqrt{3} = 1·7$ எனக் கொள்ளும்போது ஏற்படும் சதவிதப் பிழையைக் கண்டுபிடி.

4. ஓர் அசலுக்கு 5% விதம் இரண்டு ஆண்டுகளுக்குக் கூட்டு வட்டி கண்டுபிடிக்க வேண்டிய மாணவன் தவறாக இரண்டாண்டுத் தனி வட்டியைக் கண்டுபிடித்து விட்டான். இதனால் ஏற்பட்ட பிழையின் சதவிதம் எவ்வளவு?

5. மணிக்கு 50 மைல் வேகம் என்பதை ஒருவர் நொடிக்கு 75 அடி வேகத்திற்குச் சமம் எனக் கொண்டார். இதனால் ஏற்படும் பிழையின் சதவிதத்தைக் காணுக.

6. 8" பக்கமுள்ள ஒரு சதுரத்தின் மூலைவிட்டத்தை 1' என்று கணக்கிடுவதால் ஏற்படும் பிழையின் சதவீதம் யாது?

7. ஒருவன் ஓர் ஏற்றத்தில் மணிக்கு 2 மைல் விதம் ஏறி, உடனே மணிக்கு 3 மைல் விதம் திரும்பிப் பயணம் புறப்பட்ட இடத்திற்கே வந்து சேர்ந்தான். முழுப் பயணத்திற்கும் அவனது சராசரி வேகம் 2½ மைல் எனக்கொள்வது சரியா ? பிழையெனின் எவ்வளவு சதவீதம் ?

8. ஒரு சாலையின் நீளம் 6 மைல் என மைல் திருத்தமாகக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதில் ஏற்படும் உத்தமத் தனிப்பிழை, உத்தமச் சார்புப் பிழை, உத்தமச் சதவீதப் பிழை இவைகளைக் கண்டுபிடி.

9. ஒரு நாட்டின் பரப்பு 2,000 ச. மைல் எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது 10 ச. மைல் திருத்தமாகக் கொண்டது என்றால் ஏற்படும் உத்தமச் சதவீதப் பிழையைக் கண்டுபிடி.

10. 4·206 என்பது நான்கு பொருளுடை இலக்கங்கள் திருத்தமாக எழுதப்பட்ட எண். இதில் ஏற்படக்கூடிய உத்தமச் சதவீதப் பிழை எவ்வளவு ?

---

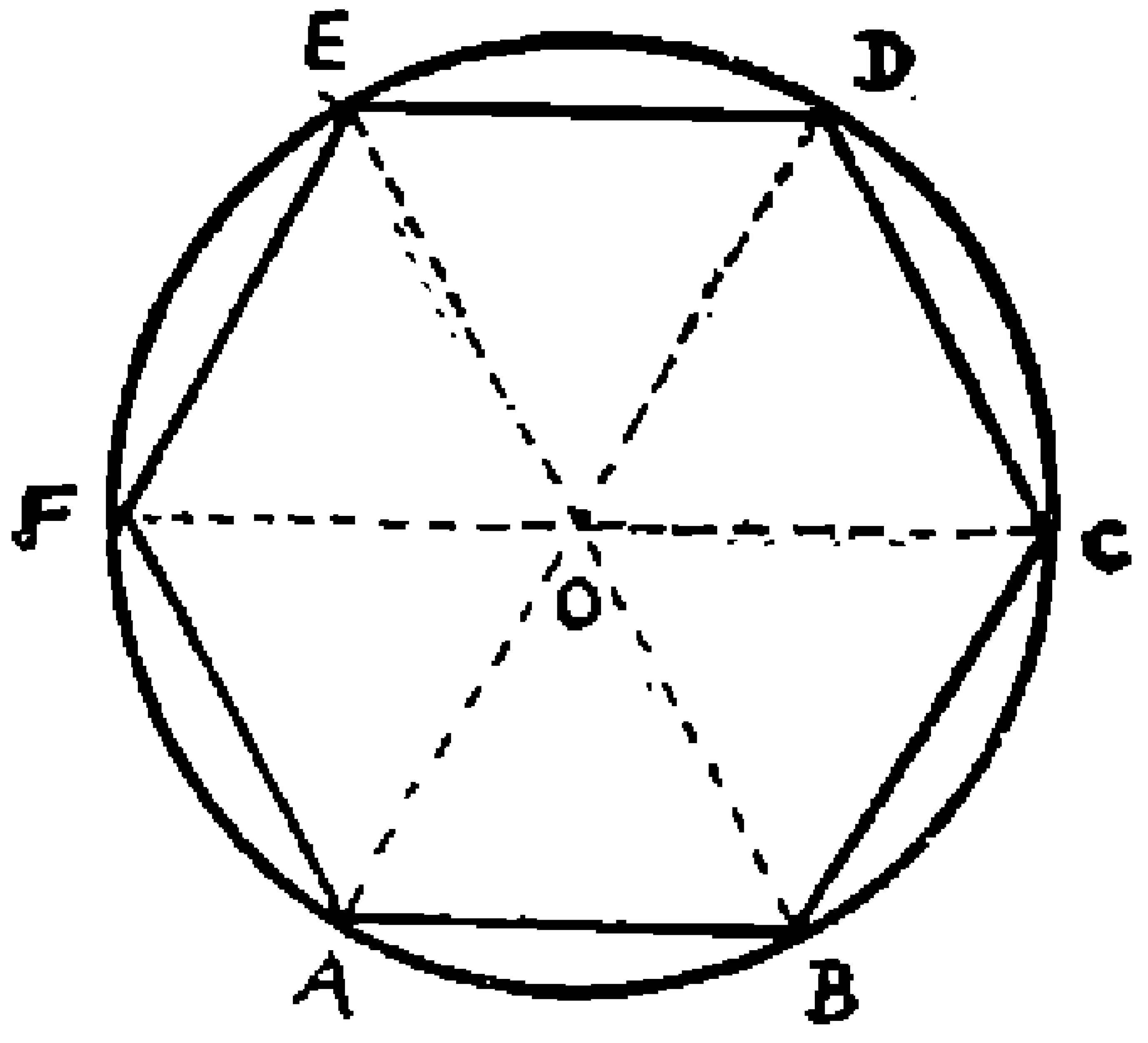
4. ஒழுங்கு அறுகோணம்

பக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகவும், கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகவும் அமைந்துள்ள பல - கோணம் ஒழுங்குப் பல-கோணம் எனப் பெயர் பெறும் என்பதை முன்னரே அறிந்துள்ளோம். பக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகவும், கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகவும் அமைந்துள்ள அறுகோணம் ஒழுங்கு அறுகோணமாகும். ஓர் ஒழுங்குப் பல-கோணத்தின் ஒவ்வொரு உட்கோணமும் $\frac{(2n-4)\,90}{n}$ டிகிரி அல்லவா ? ஆகவே, ஓர் ஒழுங்கு அறுகோணத்தின் ஒவ்வொரு உட்கோணமும் 120° ஆகிறது.

ஏதேனும் வட்டம் ஒன்று வரைக. அதே ஆரத்தைக் கொண்டு வட்டப் பரிதியைப் பிரி. ஆறு சம துண்டங்கள் கிடைப்பதைக் காண்பாய். பரிதியை வெட்டும் புள்ளிகளைச் சேர்க்க உண்டாகும் உருவம் ஒழுங்கு அறுகோணமாகும்.

வரைதல்

மாதிரி : ஒரு பக்கம் 1 அங். இருக்கும்படியாக ஓர் ஒழுங்கு அறுகோணம் வரைக.



முறை 1: O என்ற 1 அங். ஆரமுள்ள ஒரு வட்டம் வரை. அதே ஆரத்தைக் கொண்டு வட்டப் பரிதியைப் பிரித்தால் AB, BC, CD, DE, EF, FA என்ற ஆறு சம நாண்கள் கிடைக்கின்றன. ABCDEF நமக்குத் தேவையான அறுகோணமாகும்.

அறுகோணத்தின் பரப்பு

அறுகோணத்தின் முனைகளை வட்டமையத்தோடு சேர். 6 சமபக்க முக்கோணங்கள் கிடைக்கின்றன. வட்டத்தின் ஆரம் a ஆனால் சமபக்க முக்கோணத்தின் பக்கமும் a ஆகிறது. ஆகவே பக்க அளவு a உள்ள 6 சமபக்க முக்கோணங்கள் கிடைக்கின்றன.

ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தின் பரப்பு $= \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

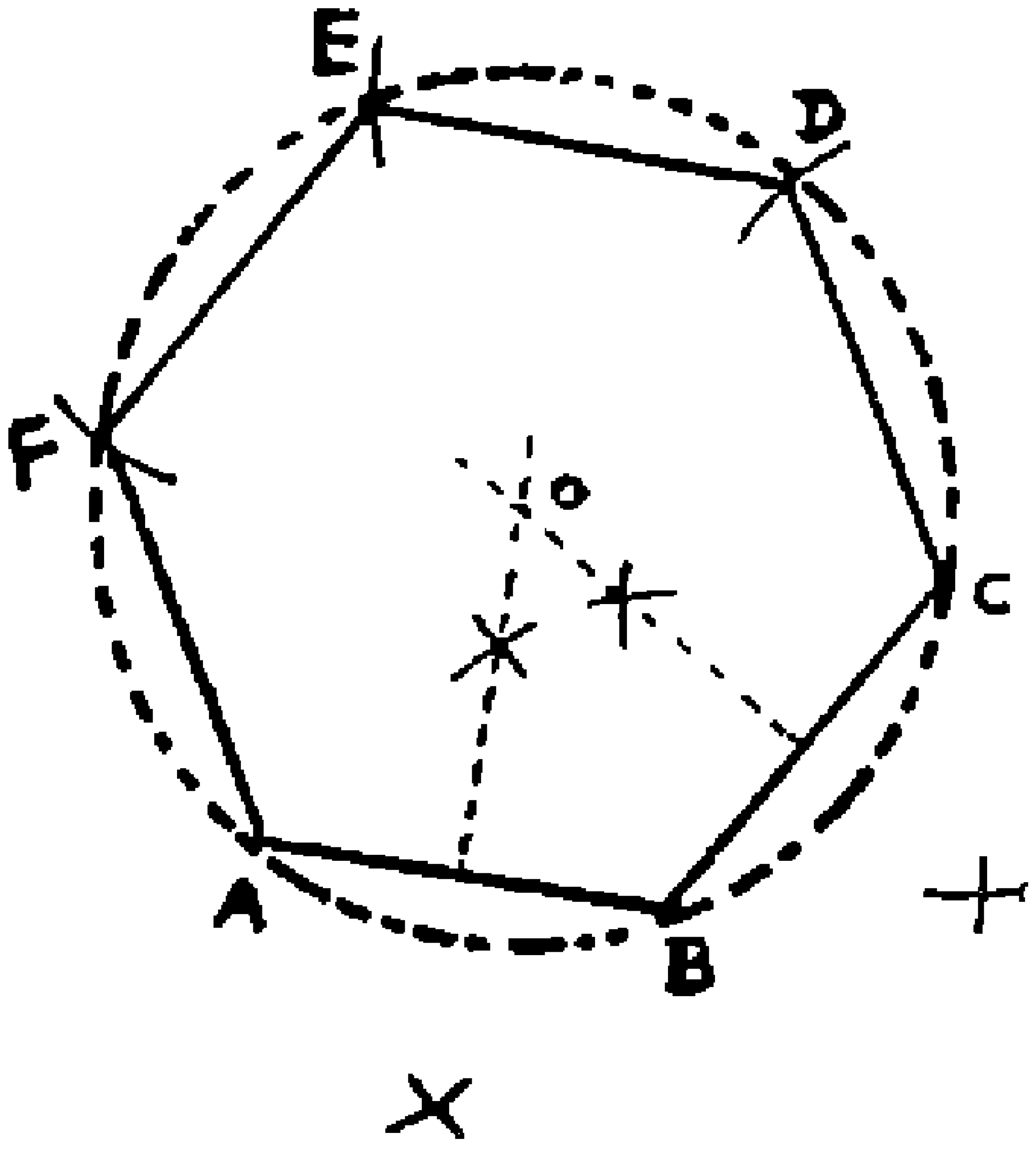
∴ ஒழுங்கு அறுகோணத்தின் பரப்பு $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

[a என்பது அறுகோணத்தின் பக்கமாகும்.]

முறை 2 : அறுகோணத்தை மற்றொரு வகையாகவும் வரையலாம்:

$\angle ABC = 120^\circ$ இருக்கும்படியும் $AB = BC = 1''$ இருக்கும்படியும் ஒரு கோணம் வரை. AB, BC இவற்றின்

மையக்குத்துக் கோடுகள் O-ல் வெட்டட்டும். O-ஐ மையமாகக் கொண்டு A, B, C வழியே செல்லும் ஒரு வட்டம் வரைக. அதே ஆரத்தைக் கொண்டு வட்டப் பரிதியில் CD, DE, EF, FA என்ற விற்களை வெட்டி அவற்றின் முனைகளைச் சேர். ABCDEF தேவையான அறு கோணமாகும்.



பயிற்சி 1

1. 1·5 அங். பக்கமுடைய ஒரு ஒழுங்கான அறு கோணம் ஒன்று வரைந்து அதன் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

2. ஒரு பக்கம் 2 செ. மீ. உள்ள ஓர் ஒழுங்கு அறு கோணம் வரைக. அதன் பரப்பையும் கண்டுபிடி.

3. 7·2 அங். சுற்றளவுடைய ஓர் ஒழுங்கு அறுகோணம் வரைந்து அதன் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

பயிற்சி 2

[கணக்கீடு மூலம் விடை காணுக]

1. கீழ்க்காணும் பக்கங்களைக் கொண்ட ஒழுங்கு அறு கோணங்களின் பரப்பு யாது ?

(a) 5″ (b) 20 செ. மீ. (c) 25 கஜம் (d) 100 கஜம்

2. கீழ்க்காணும் சுற்றளவைக் கொண்ட ஒழுங்கு அறு கோணங்களின் பரப்பு யாது ?

(a) 48″ (b) 72′ (c) 180 கஜம் (d) 240 மீட்டர்.

3. 14 அங். பக்கமுடைய ஓர் ஒழுங்கு அறுகோணத்தின் முனைகளை வெளியே தொட்டுச் செல்லும் வட்டத்தின் சுற்றளவையும், பரப்பளவையும் கண்டுபிடி.

4. 12 அங். சுற்றளவுடைய ஓர் ஒழுங்கு அறுகோணத்தின் முனைகளை வெளிப்புறம் தொட்டுச் செல்லும் வட்டத்தின் சுற்றளவையும், பரப்பளவையும் காணுக.

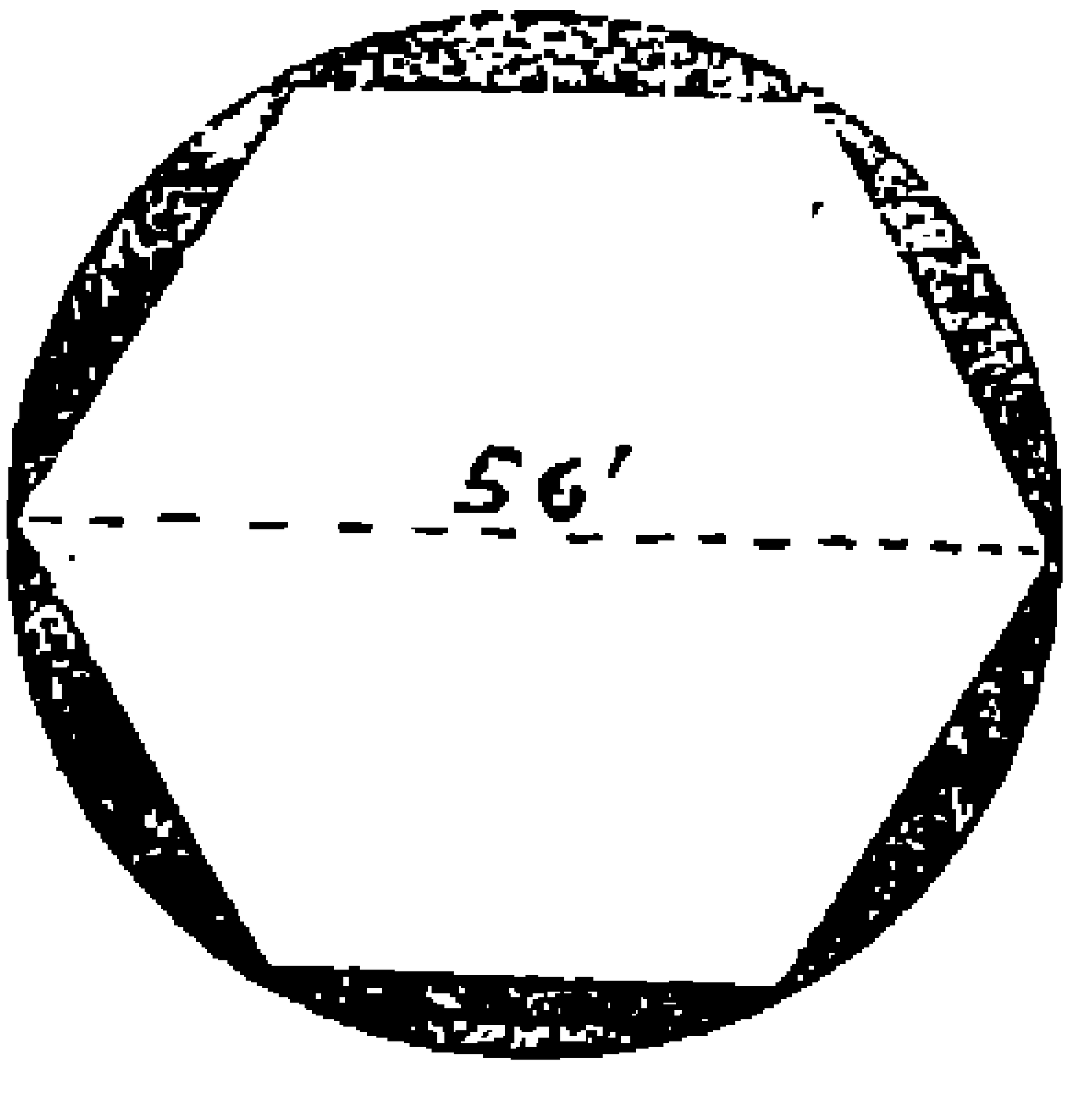
5. ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவிற்கும் அதனுள் வரையப்பட்டுள்ள மிகப் பெரிய அறுகோணத்தின் சுற்றளவிற்கும் உள்ள விகிதம் யாது ?

6. ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவிற்கும் அதனுள் அமைந்துள்ள மிகப் பெரிய அறுகோணத்தின் பரப்பளவிற்கும் உள்ள விகிதம் யாது ?

7. ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவு 44 அடி. அதனுள் அமைந்துள்ள மிகப் பெரிய அறுகோணத்தின் பரப்பு யாது?

8. ஒரு வட்டத்தின் பரப்பு $346\frac{1}{2}$ ச. அடி. அதனுள் அமைந்துள்ள மிகப் பெரிய அறுகோணத்தின் சுற்றளவு யாது ?

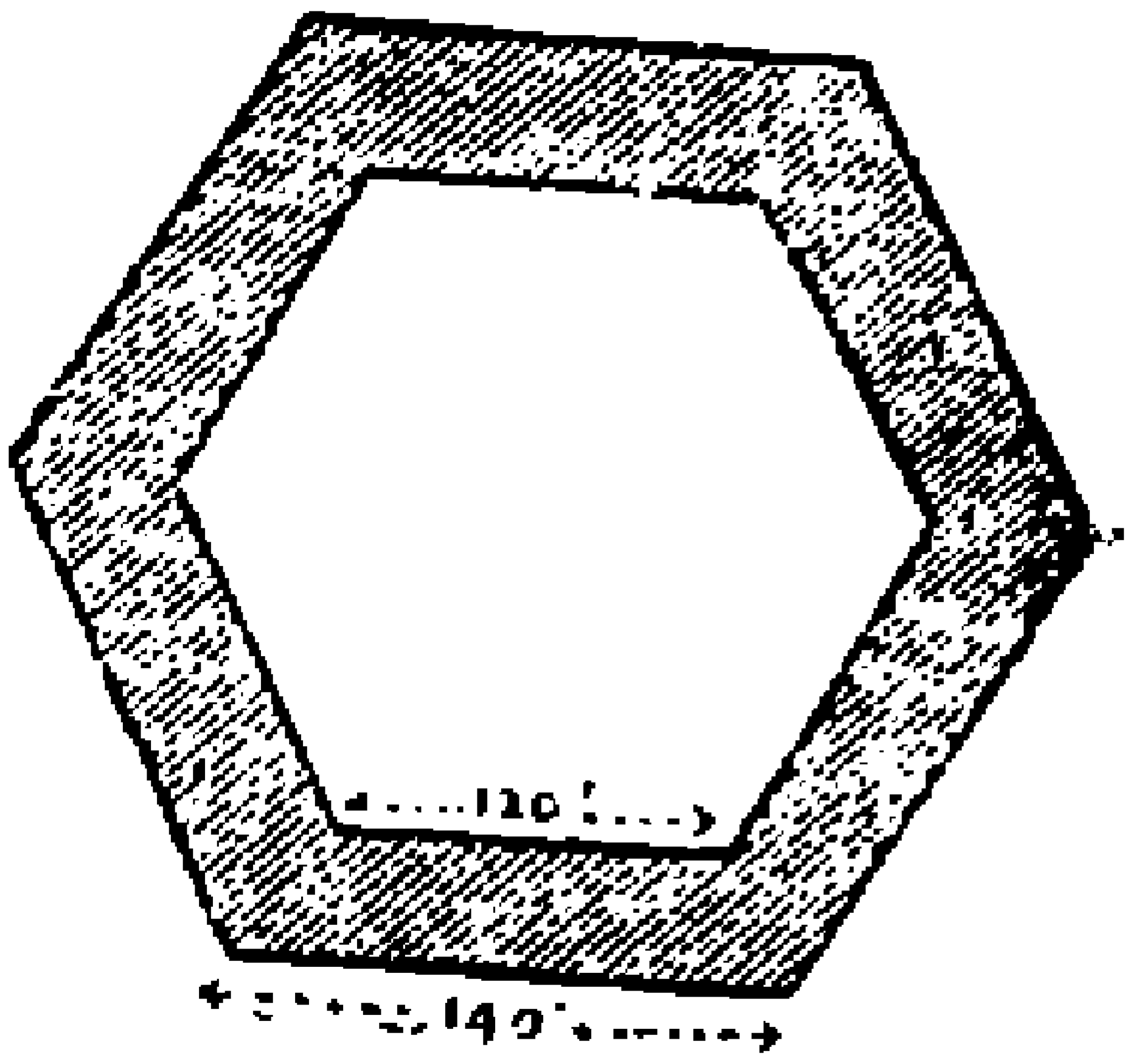
9. 1386 ச. அடி பரப்புடைய வட்டத்தை மிகப் பெரிய அறுகோணமாக்கினால் வீணாகும் பரப்பு எவ்வளவு ?



10. 28 அடி. விட்டமுடைய ஒரு வட்டத்தை மிகப் பெரிய அறுகோண வடிவமாக்கினால் வீணாகும் பரப்பு எவ்வளவு ?

11. படத்தில் நிழலிட்டுக் காட்டியிருப்பது ஓர் ஒழுங்கு அறுகோண நீர்நிலையைச் சுற்றியுள்ள மேடையாகும். மேடையின் பரப்பளவைக் கிட்டிய சதுர அடிக்குத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.

12. படத்தில் நிழலிட்டுக் காட்டியிருப்பது ஓர் ஒழுங்கான அறுகோண வடிவமேடையாகும். அதன் ஒரு பக்கத்தின் உட்புறம் 120′; வெளிப்புறம் 140′. மேடையின் பரப்பைக்கிட்டிய சதுர அடிக்குத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.



13. ஓர் ஒழுங்கான அறுகோண வடிவ வயலின் பரப்பு 6495 ச. கஜம். அதைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு ¼ ரூ. விதம் செலவாகும் தொகை எவ்வளவு?

---

5. ஒழுங்கற்ற நாற்கரங்கள்

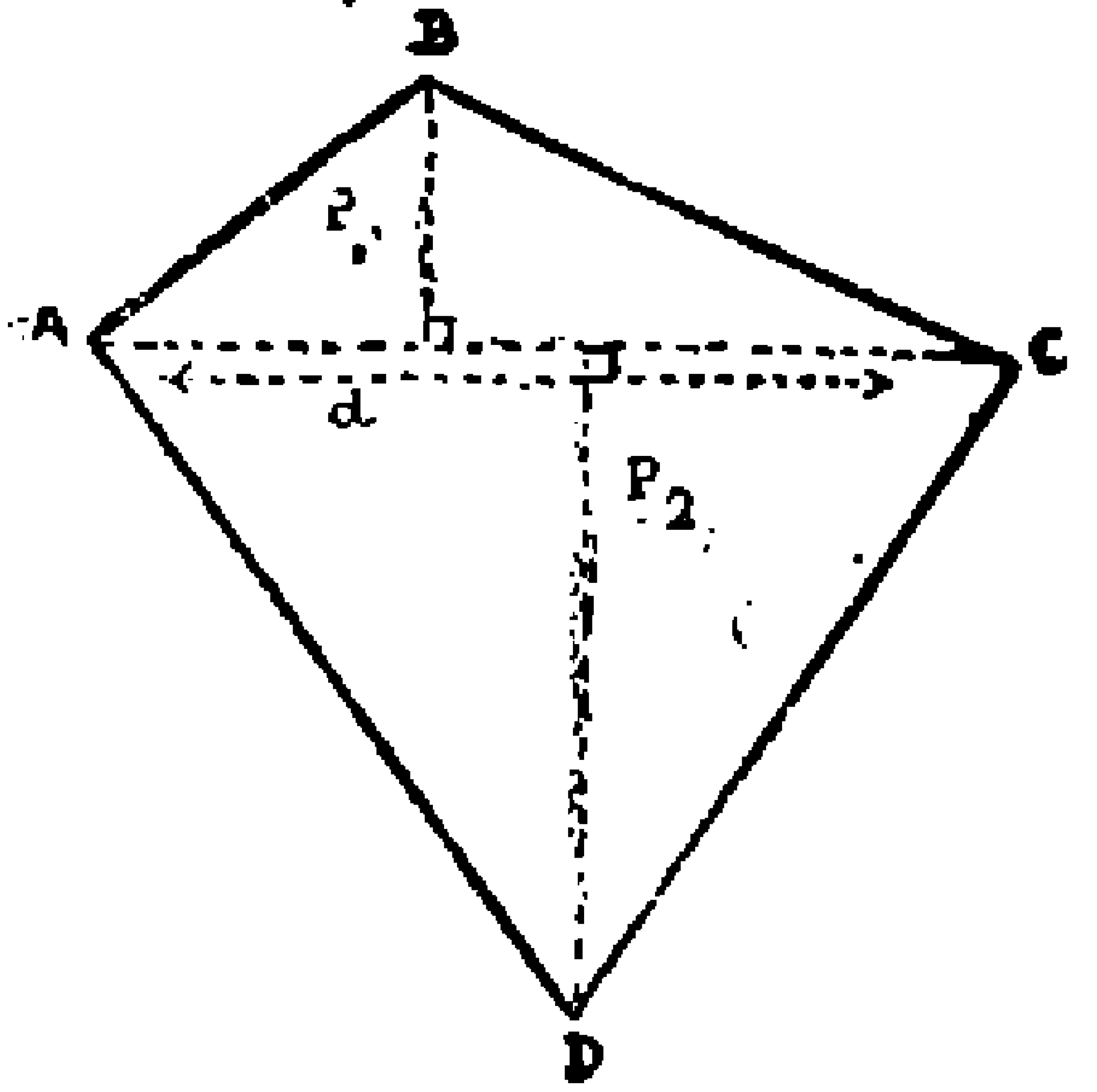
நான்கு பக்கங்களைக்கொண்ட உருவம் நாற்கரம் ஆகும். ஏற்கனவே சதுரம், செவ்வகம், இணைகரம், சாய் சதுரம், டிரபீசியம் ஆகிய நாற்கரங்களைபற்றி அறிந்தோம். அவைகளின் பக்கங்களும், கோணங்களும் ஏதேனும் ஒருகட்டுப்பாட்டிற்கிணங்க அமைந்திருக்கக் கண்டோம். இங்ஙனம் கட்டுப்பாட்டிற்கிணங்காத ஒழுங்கற்ற நாற்கரங்களைப்பற்றி ஈண்டுக்காண்போம்.

வரைதல்

நாற்கரத்தை வரைய வேண்டுமானல் முதலில் ஒரு முக்கோணத்தை வரைந்துகொண்டு பிறகு நான்காவது புள்ளியைக் குறிக்கவேண்டும். முக்கோணத்தை வரைய மூன்று அளவுகளும், நான்காவது புள்ளியைக் குறிக்க இரண்டு அளவுகளும் ஆகமொத்தம் ஐந்து அளவுகள் நாற்கரத்தை வரையத் தேவைப் படுகின்றன.

ஒரு நாற்கரத்தின் நான்கு கோணங்களின் கூடுதல் 360°.

பரப்பு: நாற்கரம் ABCD-ன் பரப்பு = △ ABC-ன் பரப்பு + △ ACD-ன் பரப்பு.



$= \frac{1}{2} d\ P_1 + \frac{1}{2} d\ P_2$

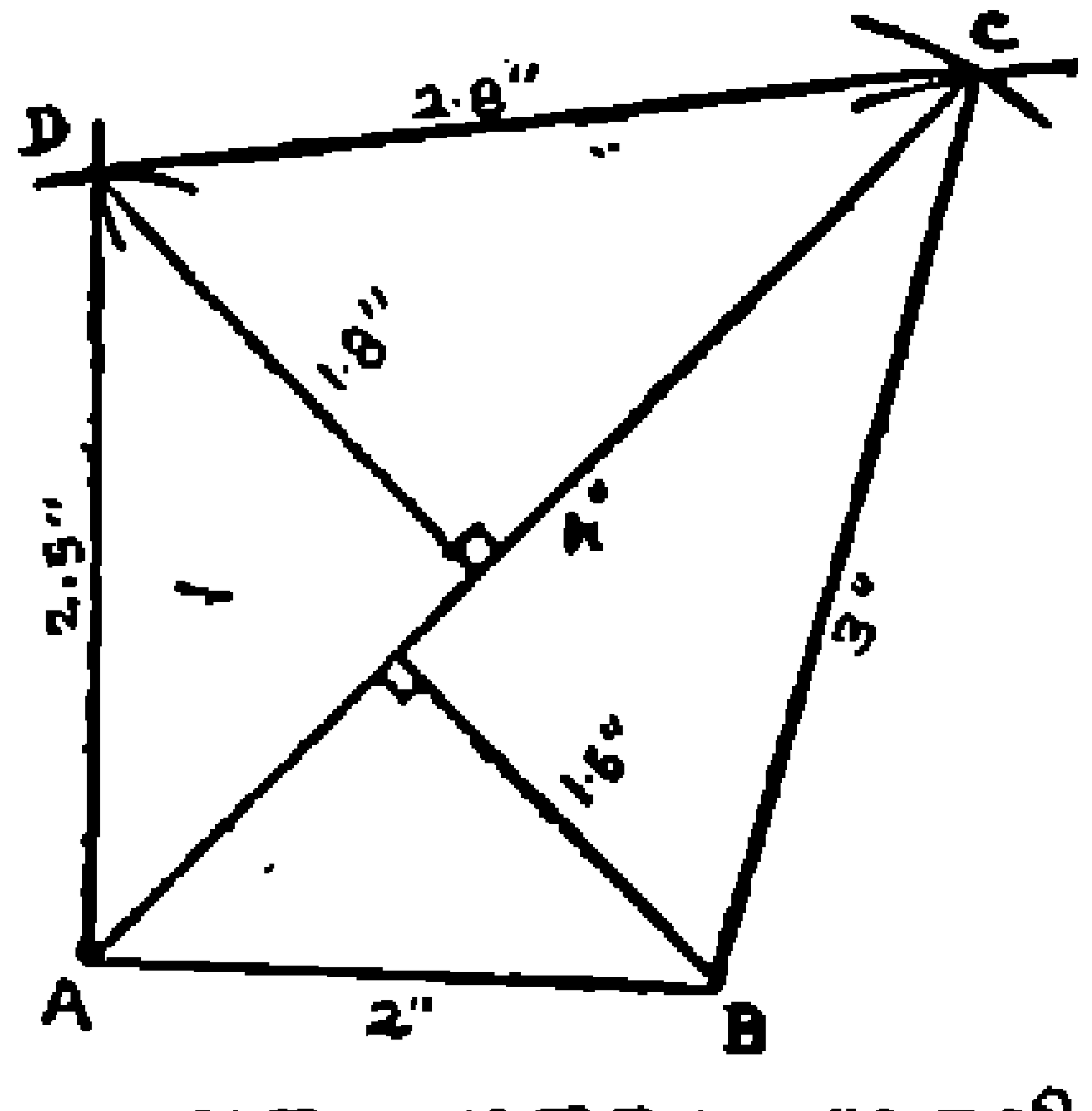
∴ நாற்கரத்தின் பரப்பு

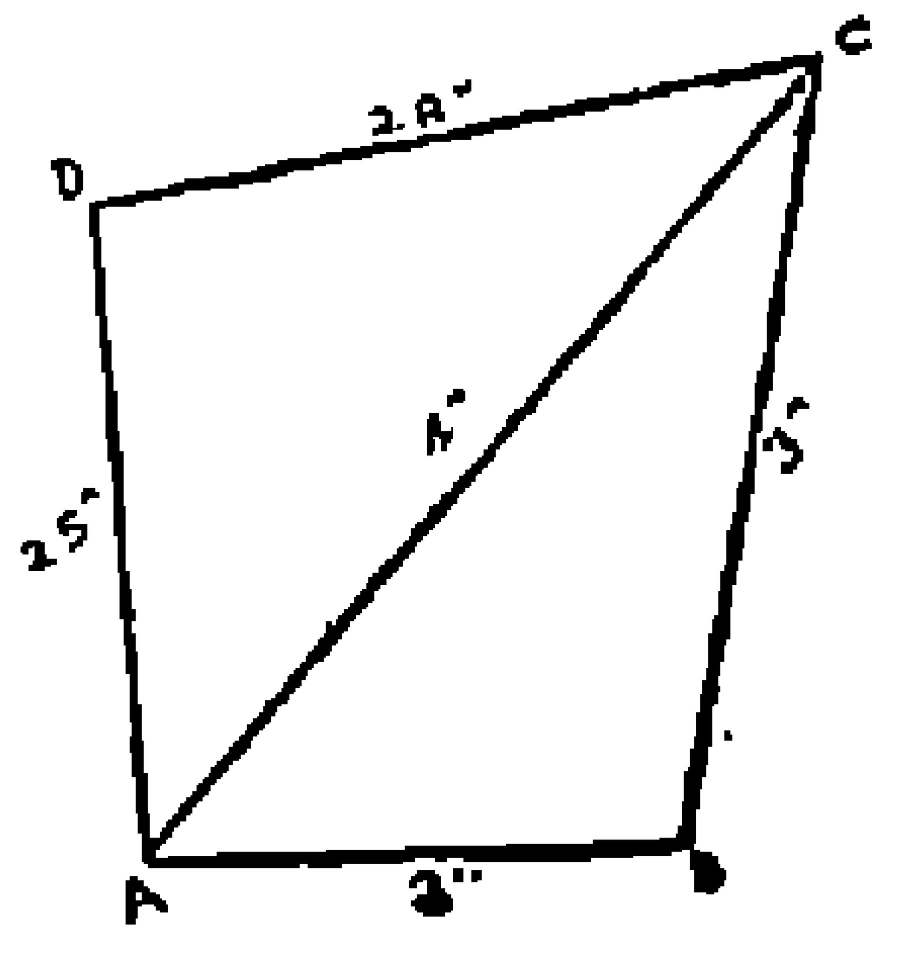
$= \frac{1}{2} d\ (P_1 + P_2)$

நாற்கரத்தின் பரப்பானது அதன் ஒரு மூலை விட்டத்தையும் அதன் எதிர் முனைகளிலிருந்து அதற்குவரைந்த இருசெங்குத்துக் கோடுகளின் கூடுதலையும் பெருக்கியதில் பாதியாகும்.

ஐந்து பக்கங்கள் கொடுத்துள்ளபோது நாற்கரம் வரைதல்:

மாதிரி 1: நாற்கரம் ABCD-ல் AB=2″, BC=3″, CD=2·8″, DA=2·5″, AC=4″. நாற்கரத்தை வரைந்து பரப்பைக் கண்டுபிடி.





உதவிப் படம்

வரை முறை: முதலில் △ ABC-யை அமை. பிறகு A, C இவைகளை மையங்களாகக் கொண்டு முறையே 2·5″, 2·8″ ஆரமுள்ள வட்ட விற்கள் ஒன்றையொன்று D-ல் வெட்டும்படி வரை. AD, CD-யைச் சேர். ABCD கொடுத்த அளவுகளுள்ள நாற்கரமாகும்.

$$\text{பரப்பு} = \frac{4 \times (1{\cdot}8 + 1{\cdot}6)}{2} = \frac{4 \times 3{\cdot}4}{2}$$

$= 6{\cdot}8$ சதுர அங்குலம்.

பயிற்சி 1

கீழ்க்கண்ட அளவுகளுள்ள ABCD என்னும் நாற்கரம் வரைந்து பரப்பைக் கண்டுபிடி :

1. (i) AB=1·2″ BC=1·6″ CD=2″
   DA=1·1″ AC=2·1″

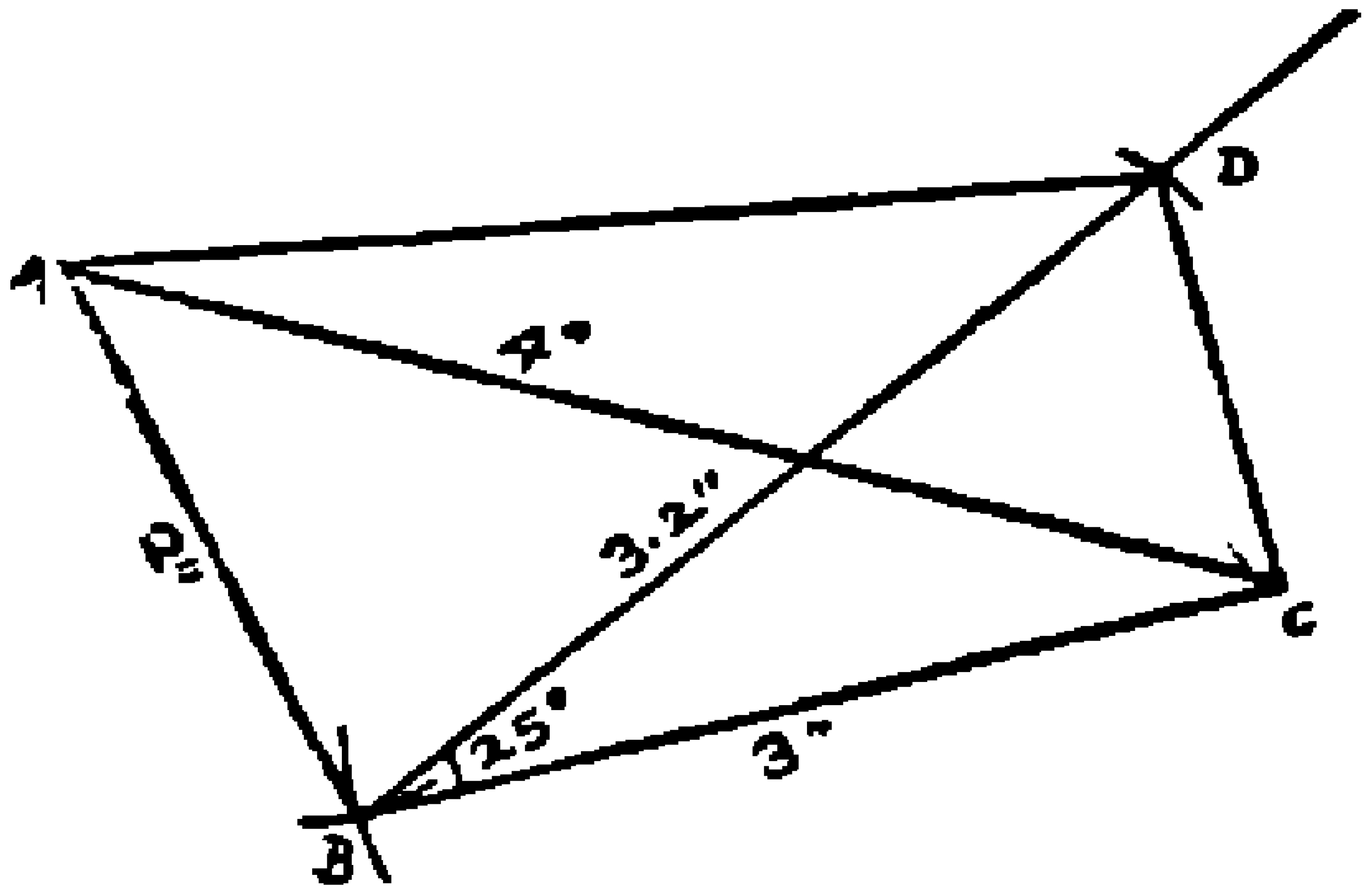
   (ii) AB=1″ BC=1·6″ CD=1·2″
   DA=1·3″ BD=1·8″

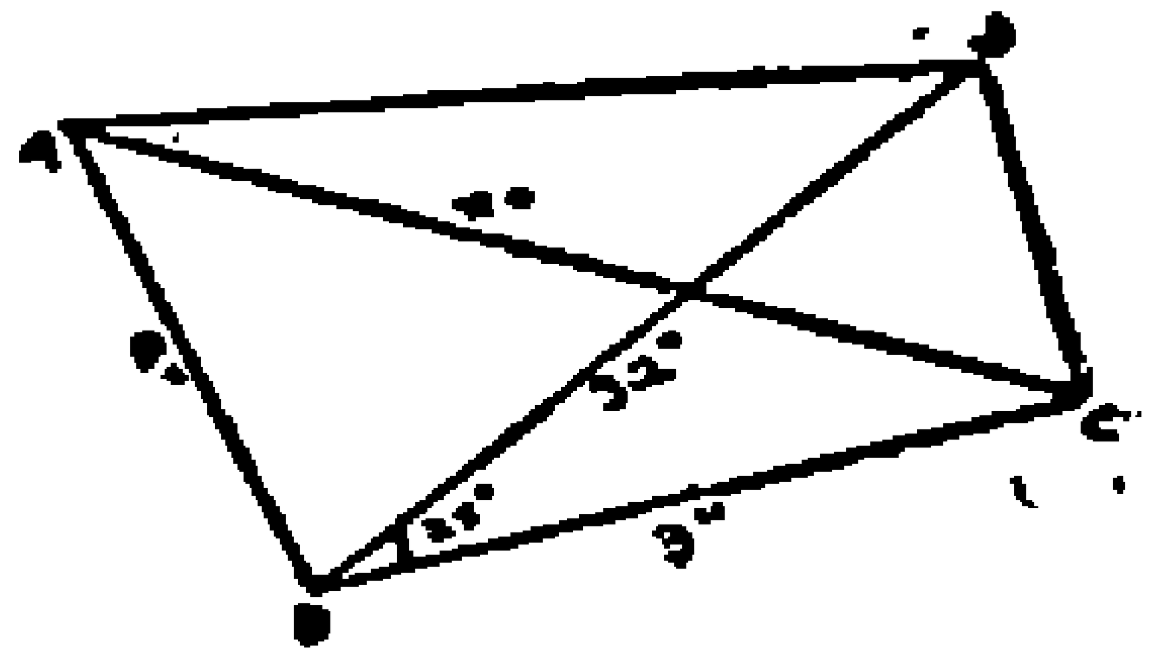
2. (i) AB=1·7″ BC=1·8″ AC=2·2″
   BD=2·2″ AD=1·5″

   (ii) AD=1·6″ BD=2·5″ AB=1·3″
   CD=2·2″ AC=2″

நான்கு பக்கங்களும் ஒரு கோணமும் :

மாதிரி 2 : நாற்கரம் ABCD-ல் AC=4″; AB=2″; BC=3″; BD=3·2″; ∠CBD=25°. நாற்கரத்தை வரைக.





உதவிப் படம்

வரை முறை : முதலில் △ABC-யை அமை. பிறகு B-ல் CB-க்கு 25° இருக்குமாறு ஒரு நேர் கோடு வரைந்து அதில் BD=3·2″ இருக்கும்படி D-யைக் குறி. DA, DC-யைச் சேர். ABCD தேவையான நாற்கரமாகும்.

பயிற்சி 2

பின் கண்ட அளவுகளுக்கு ABCD என்ற நாற்கரம் வரைந்து பரப்பைக் காணுக :

(i) AB=2″ BC=1·5″ CD=1·4″
DA=1·5″ ∠A=50°

(ii) AB = 6 செ.மீ. BC = 4 செ.மீ. CD = 5 செ.மீ.
DA = 4·5 செ.மீ. ∠B = 110°

(iii) AB = 2″ AC = 2·5″ AD = 1·5″
CD = 3″ ∠BAC = 40°

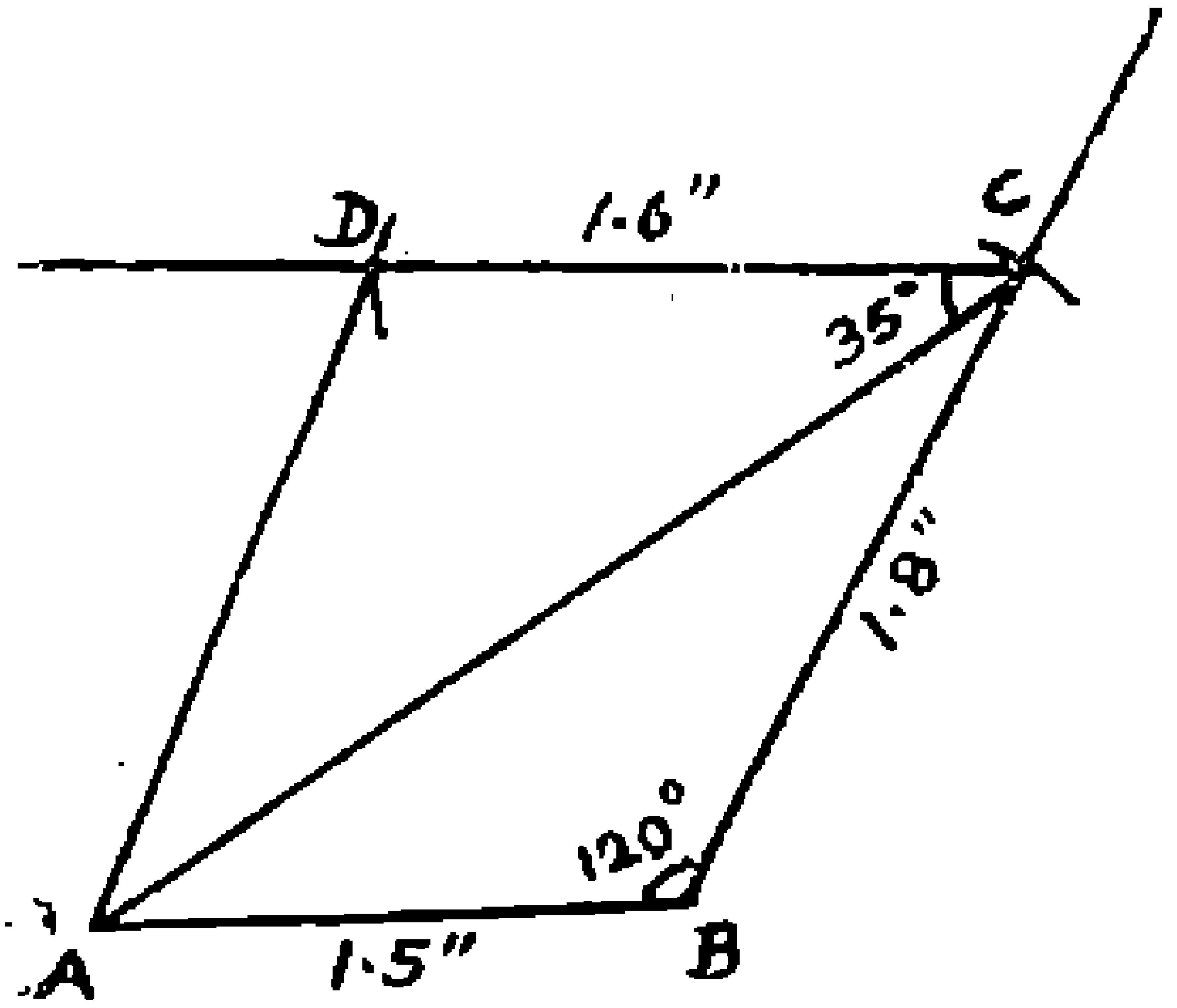
(iv) AB = 2·4″ BC = 1·2″ CD = 1·5″
BD = 2·3″ ∠ABD = 40°

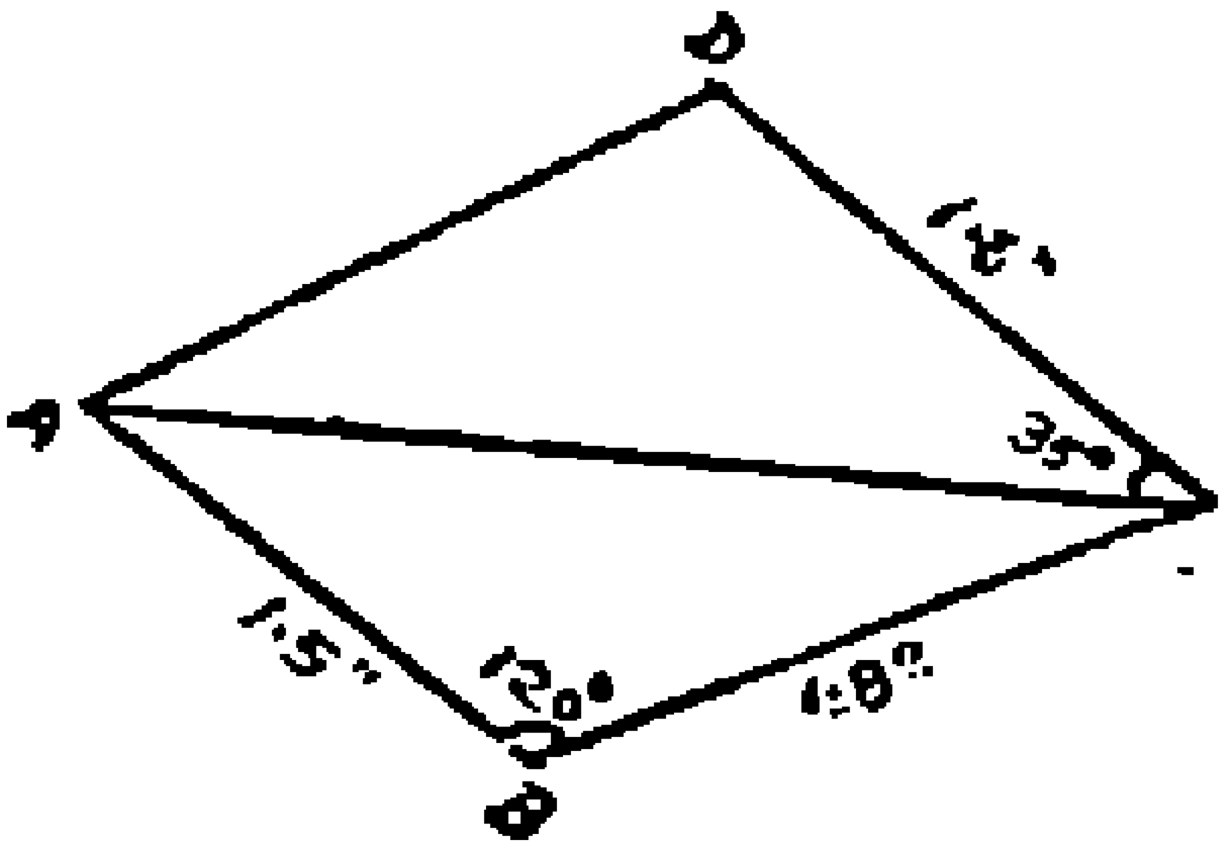
(v) AB = 6 செ.மீ. AD = 3 செ.மீ. AC = 6·5 செ.மீ.
BD = 6 செ.மீ. ∠BAC = 36°

(vi) AB = 2″ BC = 1·8″ AC = 2·5″
BD = 2·4″ ∠ACD = 30°

மூன்று பக்கங்களும் இரண்டு கோணங்களும் :

மாதிரி 3 : நாற்கரம் ABCD-ல் AB = 1·5″, BC = 1·8″, CD = 1·6″, ∠B = 120°, ∠ACD = 35.° நாற்கரத்தை வரைக.





உதவிப்படம்

வரை முறை : △ABC-யை அமை. C-ல் AC-க்கு 35° இருக்குமாறு ஒரு நேர்கோடு வரைந்து அதில் CD = 1·6″ இருக்குமாறு D-யைக் குறி. AD-யைச் சேர். ABCD கொடுத்த அளவுகளுள்ள நாற்கரமாகும்.

பயிற்சி 3

பின் கண்ட அளவுகளுக்கு PQRS என்ற நாற்கரம் வரைந்து பரப்பைக் காணுக :

(i) PQ = 1·7″ QR = 1″
PS = 2·3″ ∠P = 52° ∠PQR = 115°

(ii) QR = 2·5 செ.மீ. PQ = 4·5 செ.மீ.
RS = 3 செ.மீ. ∠PQR = 112° ∠QRS = 125°

(iii) SQ = 2·6″ SP = 1·7″
SR = 1·1″ ∠PSQ = 55° ∠RSQ = 75°

(iv) PR = 3″ PS = 1·8″
SR = 2·7″ ∠RPQ = 32° ∠PRQ = 64°

(v) PS = 1·5″ QS = 2·5″
QR = 1·8″ ∠PSQ = 32° ∠RQS = 90°

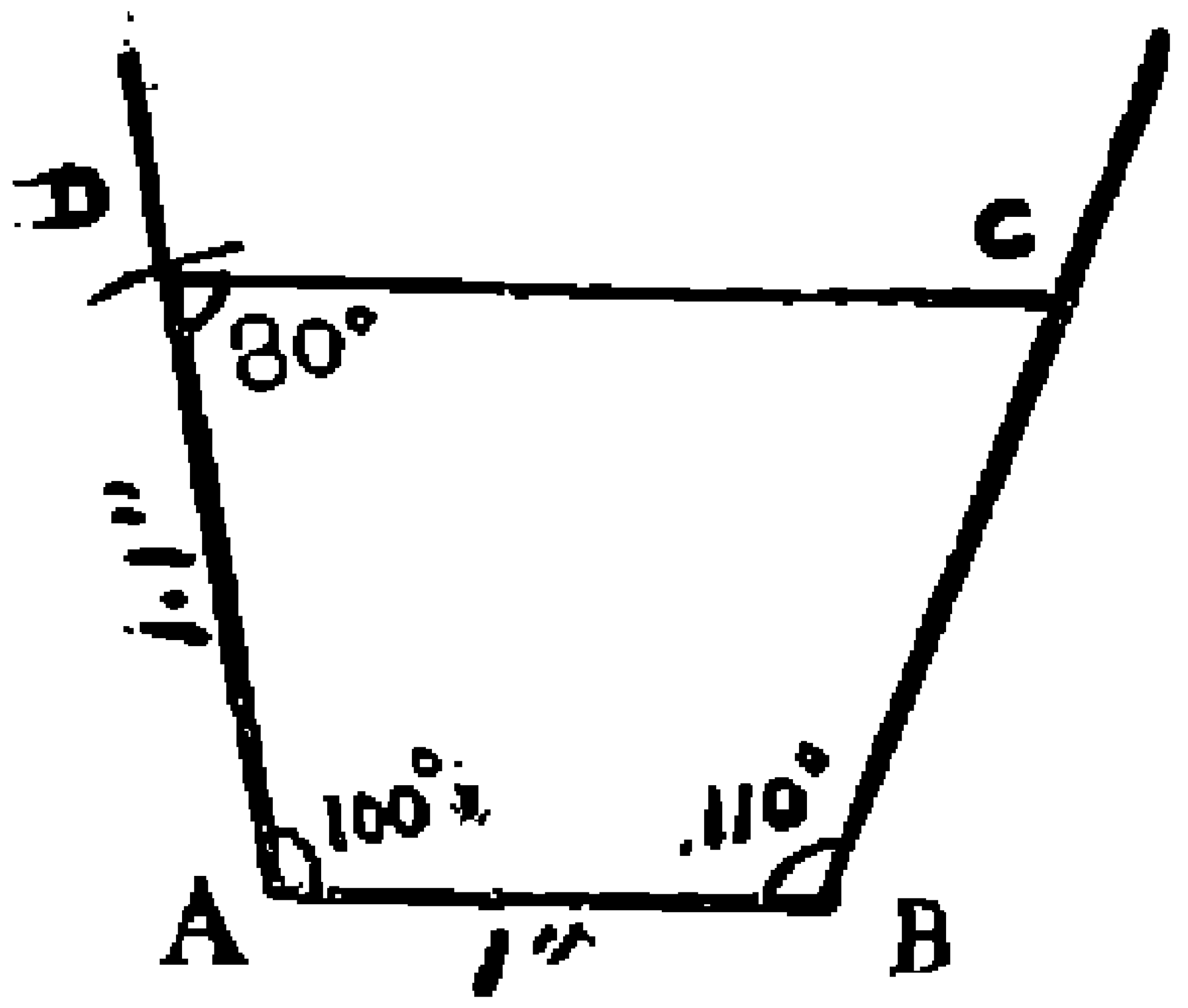
(vi) PQ = 2·8 செ.மீ. QR = 4·5 செ.மீ.
RS = 5·5 செ.மீ. ∠PQR = 85° ∠PRS = 100°

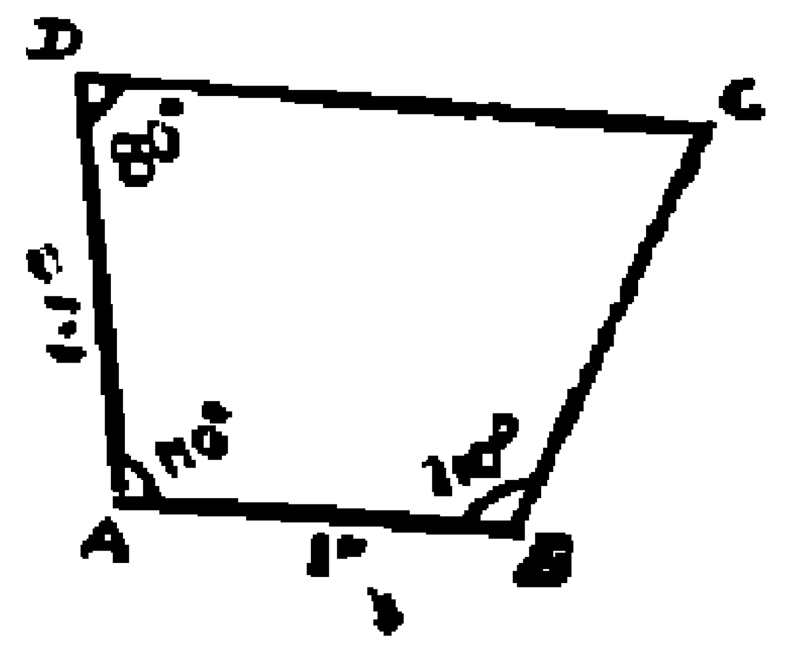
(vii) PQ = 1·8″ PR = 2·2″
SQ = 2″ ∠QPR = 45° ∠PQS = 78°

(viii) PR = 8 செ.மீ. PQ = 5 செ.மீ.
PS = 4 செ.மீ. ∠QPS = 105° ∠QPR = 50°

இரண்டு பக்கங்களும், மூன்று கோணங்களும் :

மாதிரி 4 : நாற்கரம் ABCD-ல் AB = 1″, AD = 1·1″, ∠A = 100°, ∠B = 110°, ∠D = 80°. நாற்கரத்தை வரைக.





வரை முறை : ∠BAD = 100° இருக்குமாறு வரைந்து

அதில் AB = 1″, AD = 1·1″ ஆக வெட்டுக. D-ல் DA-க்கு 80° இருக்குமாறும், B-ல் AB-க்கு 110° இருக்குமாறும் வரைந்த நேர்கோடுகள் ஒன்றையொன்று C-ல் வெட்டட்டும். ABCD தேவையான நாற்கரம்.

பயிற்சி 4

பின்வரும் அளவுகளுக்கு ABCD என்ற நாற்கரம் வரைந்து பரப்பைக் கண்டுபிடி :

(i) AB = 1·5″ AD = 1·2″ ∠A = 105°
∠B = 100° ∠D = 85°

(ii) AB = 1 4″ BC = 1 8″ ∠ABC = 85°
∠CAD = 25° ∠ACD = 60°

(iii) AC = 4 செ.மீ. AD = 3 5 செ.மீ. ∠CAB = 100°
∠ACB = 35° ∠CAD = 45°

(iv) BC = 2″ AD = 2·7″ ∠ABC = 86°
∠BCA = 44° ∠CAD = 24°

(v) AD = 4·5 செ. மீ. CD = 3·5 செ.மீ. ∠ADC = 72°
∠DAB = 110° ∠ACB = 60°

(vi) CD = 1·4″ CB = 2″ ∠BCD = 130°
∠BCA = 60° ∠DBA = 50°

ஒரு பக்கமும் நான்கு கோணங்களும் :

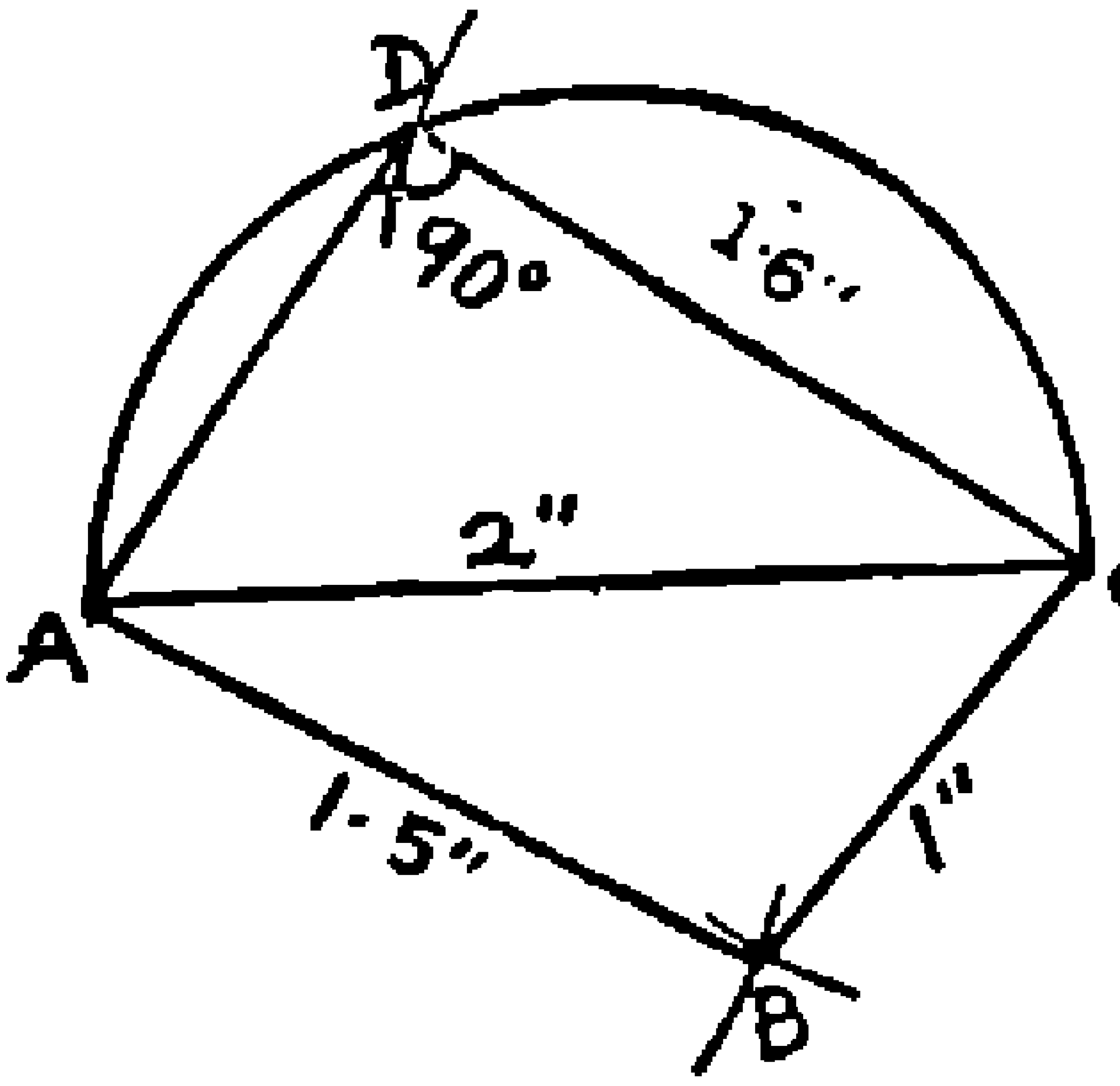
(vii) AB = 1·8″ ∠BAC = 48° ∠B = 64°
∠CAD = 80° ∠ACD = 40°

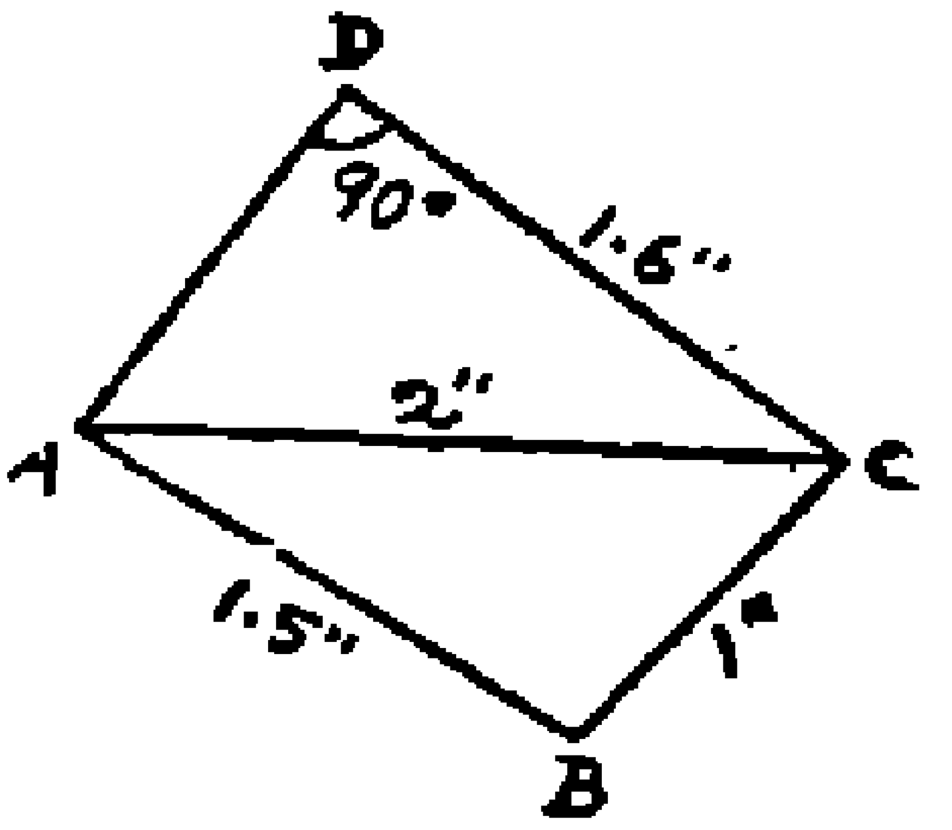
(viii) BC = 3·2″ ∠BCD = 118° ∠CBD = 42°
∠CBA = 90° ∠BDA = 20°

சில தனி முறைகள் :

மாதிரி 5 : நாற்கரம் ABCD-ல் AB = 1·5″, BC = 1″, AC = 2″, DC = 1 6″, ∠ADC = 90°. நாற்கரத்தை வரைக.

வரைமுறை : $\triangle$ ABC-யை அமை. AC-யை விட்டமாக உடைய ஓர் அரை வட்டம் வரைந்து அதில்





உதவிப்படம்

CD=1·6″ ஆக இருக்கும்படி D-யை வெட்டு. AD, CD-யைச் சேர். ABCD தேவையான நாற்கரம்.

[அரைவட்டப் பகுதிக் கோணம் செங்கோணம் என்பதை இங்கே பயன்படுத்தியுள்ளதைக் கவனி.]

பயிற்சி 5

பின்வரும் அளவுகளுக்கு ABCD என்ற நாற்கரம் வரைந்து பரப்பைக் கண்டுபிடி :

1. AB = 1·3″ BC = 1·5″ AC = 2″
   DC = 1·4″ $\angle$ D = 90°
2. AD = 5 செ. மீ. DC = 4·5 செ.மீ. BD = 6 செ.மீ.
   $\angle$ BDC = 100° $\angle$ BAD = 90°
3. AC = 1·8″ $\angle$ BAC = 45° $\angle$ ACB = 60°
   BD = 1·6″ $\angle$ ADC = 90°
4. AC = 3″ AB = 1·7″ DC = 1·2″
   $\angle$ B = $\angle$ D = 90°
5. AB = 2·1″ BD = 2·5″ $\angle$ ABD = 40°
   $\angle$ BDC = 50° ; C என்ற புள்ளி BD என்ற கோட்டிலிருந்து 1 அங். தூரத்தில் உள்ளது.

[முறை: முதலில் $\triangle$ ABC-யை வரை. பிறகு BD-க்கு

இணையாக 1 அங். தூரத்தில் ஒரு நேர்கோடு வரை. பிறகு $\angle BDC = 50°$ ஆக இருக்கும்படி செய்.]

6. $AC = 2{\cdot}2''$ $\angle CAD = 35°$, $AD = 1{\cdot}8''$. B என்ற புள்ளி A-யிலிருந்தும் C-யிலிருந்தும் சமதூரத்தில் உள்ளது. $\angle BAC = 40°$.

[முறை: B என்பது A-யிலிருந்தும் C-யிலிருந்தும் சம தூரத்திலிருப்பதால் அது AC-ன் நடுக்குத்துக் கோட்டில் இருக்க வேண்டும். அல்லது $AB = BC$. $\therefore \angle BAC = \angle BCA$. $\angle BAC = 40°$ $\therefore \angle BCA = 40°$.]

பயிற்சி 6

1. ABCD என்ற நாற்கர வயலில் $AB = 400$ கஜம், $BC = 200$ கஜம், $AC = 500$ கஜம், $CD = 250$ கஜம், $\angle ACD = 40°$. தகுந்த அளவுத் திட்டத்திற்குப் படம் வரைந்து வயலின் பரப்பை ஏக்கரில் கண்டுபிடி.

2. PQRS என்பது ஒரு நாற்கர வயல். $PQ = 50$ சங்கிலி, $QR = 60$ சங்கிலி, $RS = 65$ சங்கிலி, $\angle PQR = 70°$ $\angle QRS = 95°$. அளவுத்திட்டத்துக்குப் படம் வரைந்து வயலின் பரப்பை ஏக்கரில் கண்டுபிடி.

3. ABCD என்ற நாற்கர வயலில் $AB = 450$ கஜம், $BC = 550$ கஜம், $BD = 550$ கஜம், $\angle A = 90°$, $\angle C = 60°$. வயலின் கிடைப்படம் வரைந்து பரப்பை ஏக்கரில் கண்டுபிடி.

4. ABCD என்ற நாற்கர வடிவ ஏரியின் அளவுகள் பின்வருமாறு: $AB = 1$ பர்லாங், $BC = 2\frac{1}{2}$ பர்லாங், $\angle A = 85°$, $\angle B = 65°$, $\angle C = 90°$. ஏரியின் கிடைப்படம் வரைந்து பரப்பளவை ஏக்கரில் கண்டுபிடி.

5. ABCD என்ற நாற்கர வயலில் $AB = 210$ கஜம், $BC = 160$ கஜம், $AC = 300$ கஜம், $BD = 280$ கஜம், $CD = 150$ கஜம். வயலின் கிடைப்படம் வரைந்து பரப்பை ஏக்கரில் கண்டுபிடி.

பயிற்சி 7

S.S.L.C. தேர்வு வினாக்கள்

[உதவிப்படம் வரைந்து வரைமுறை தெரிகிறதா எனப் பார்க்கவும்.]

1. ABCD ஒரு நாற்கரம். AB=198 கஜம், BC=264 கஜம், AC=360 கஜம். A, C இவைகளிலிருந்து சம தூரத்தில் AC-யிலிருந்து 214·5 கஜம் தூரத்தில் D இருக்கிறது. 1 அங்.=33 கஜம் என்ற அளவுக் குறிப்புக்குப் படம் வரைந்து அந்த வயலின் பரப்பை ஏக்கரில் கண்டுபிடி.

[முறை: △ABC யை வரை. AC-ன் நடுக்குத்துக் கோட்டை வரைந்து அதில் 6·5 செ. மீ. தூரத்தில் D-யைக் குறி. AD, CD-யைச் சேர்.] (1919)

2. ABCD என்ற நாற்கர வடிவ வயலின் மூலை விட்டங்களான AC-யும் BD-யும் செங்கோணத்தில் குறுக்கிடுகின்றன. AB, BC, CD, AC இவை முறையே 600, 700, 800, 1000 லிங்குகள். அளவுக் குறிப்புக்குப் படம் வரைந்து வயலின் பரப்பை ஏக்கரில் கண்டுபிடி. (1925)

3. ABCD என்ற நாற்கர உருவத்திலிருக்கும் ஒரு வயலில் AB=520 லிங்குகள், BC=390 லிங்., CD=250 லிங்., DA=600 லிங்., ∠ABC=90°. அளவுக் குறிப்புக்குப் படம் வரைந்து AC-ன் நீளம் என்ன என்றும், ∠CDA-ன் அளவு என்ன என்றும் கண்டுபிடி. அவ் வயலின் பரப்பளவை இரண்டு தசம இடத்திருத்தமாக ஏக்கரில் கண்டுபிடி. (1926)

4. ABCD என்பது ஒரு நாற்கர வடிவ வயல். AB=168 கஜம், BC=224 கஜம், AC=280 கஜம், ∠CAD=37°. AC என்னும் மூலைவிட்டத்திற்கு D யிலிருந்து வரையப்பட்ட செங்குத்துக் கோட்டின் நீளம் 182 கஜம். 1 செ. மீ.=28 கஜம் என்ற அளவுத்திட்டப்படி வயலின் படம் வரைந்து ∠D-ஐயும், வயலின் பரப்பையும் கண்டுபிடி. (1933)

[முறை : △ABC-யை அமை. AC-க்கு இணையாக AC-யிலிருந்து $6\frac{1}{2}$ செ. மீ. தூரத்தில் ஒரு கோடு வரை. அக்கோட்டை A-யிலிருந்து AC-க்கு 37° இருக்குமாறு வரைந்த கோடு வெட்டுமிடம் D ஆகும்.]

5. ABCD என்பது ஒரு நாற்கர வயல். AB = 150 கஜம், BC = 200 கஜம், AC = 250 கஜம், ∠ADC = 90°, BD = 270 கஜம். வயலின் படம் வரைந்து பரப்பைக் காணுக. (1943)

6. ABCD என்ற நாற்கர உருவ வயலின் அளவுகள் பின்வருமாறு : AB = 300 கஜம், BC = 400 கஜம், CA = 450 கஜம், ∠ABD = 55°, BD = 550 கஜம். வயலின் படம் வரைந்து அதன் பரப்பைக் கணக்கிடு. (1944)

7. PQ = 6·4 செ. மீ., QR = 5 செ. மீ., ∠QPS = 108° ∠PQR = 123°, ∠QRS = 76°. இவ்வளவுகளைக் கொண்டு PQRS என்ற நாற்கரம் வரைந்து PS, SR இவற்றை அளக்கவும். (1948 அக்.)

8. ABCD ஒரு தோட்டம். 240 கஜம் நீளமுள்ள AB பக்கம் வடக்கை நோக்கியிருக்கிறது. 180 கஜம் பக்கம் நீளமுள்ள AD பக்கம் வடகிழக்கு நோக்கியுள்ளது. 120 கஜம் நீளமுள்ள BC பக்கம் கிழக்கு நோக்கியிருக்கிறது. தோட்டத்தின் படம் வரைந்து அதில் C-யிலிருந்து 80 கஜ தூரத்திலும், AB-யிலிருந்து 100கஜ தூரத்திலுமுள்ள கிணறு ஒன்றின் இடத்தைக் குறித்துக் காட்டவும். (1950 மார்ச்)

9. அடியிற் கொடுத்திருக்கும் அளவுகளைக் கொண்டு ABCD என்ற நாற்கரம் வரைக. AB = 2.5″, BC = 2·6″, AC = 2·7″, BD = 3·5″, ∠DAB = 100°. அதன் பரப்பளவை $\frac{1}{10}$ சதுர அங்குலத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி. (1954 அக்.)

10. ABCD என்ற நாற்கர வடிவ வயல் ஒன்று இருக்கிறது. அதில் AB=320 கஜம், BC=300 கஜம், AD=310 கஜம், AC=330 கஜம், ∠DAB=95°". தகுந்த அளவுத்திட்டம் கொண்டு வயலின் கிடைப்படம் வரைக. அதன் பரப்பைச் சதுர கஜத் திருத்தமாகக் கண்டு பிடிக்கவும். (1955 மார்ச்)

வயற் படங்கள் (Field Maps)

நில அளவையாளர்கள் தங்கள் அளவுக் குறிப்புகளில் கீழ்க் கண்டவாறு குறித்திருக்கக் காண்பீர்கள்:

லிங்குகள்

	C-க்கு 800	
D-க்கு 200	550	
	300	B-க்கு 180
E-க்கு 120	150	
	A-யிலிருந்து	வடக்கே செல்லுக.

இதன் பொருள் என்ன? A-யிலிருந்து நேர் வடக்கே 800 லிங்குகள் சென்றால் C-உள்ளது. A-யிலிருந்து C-க்குச் செல்லும் அவ்வழியில்

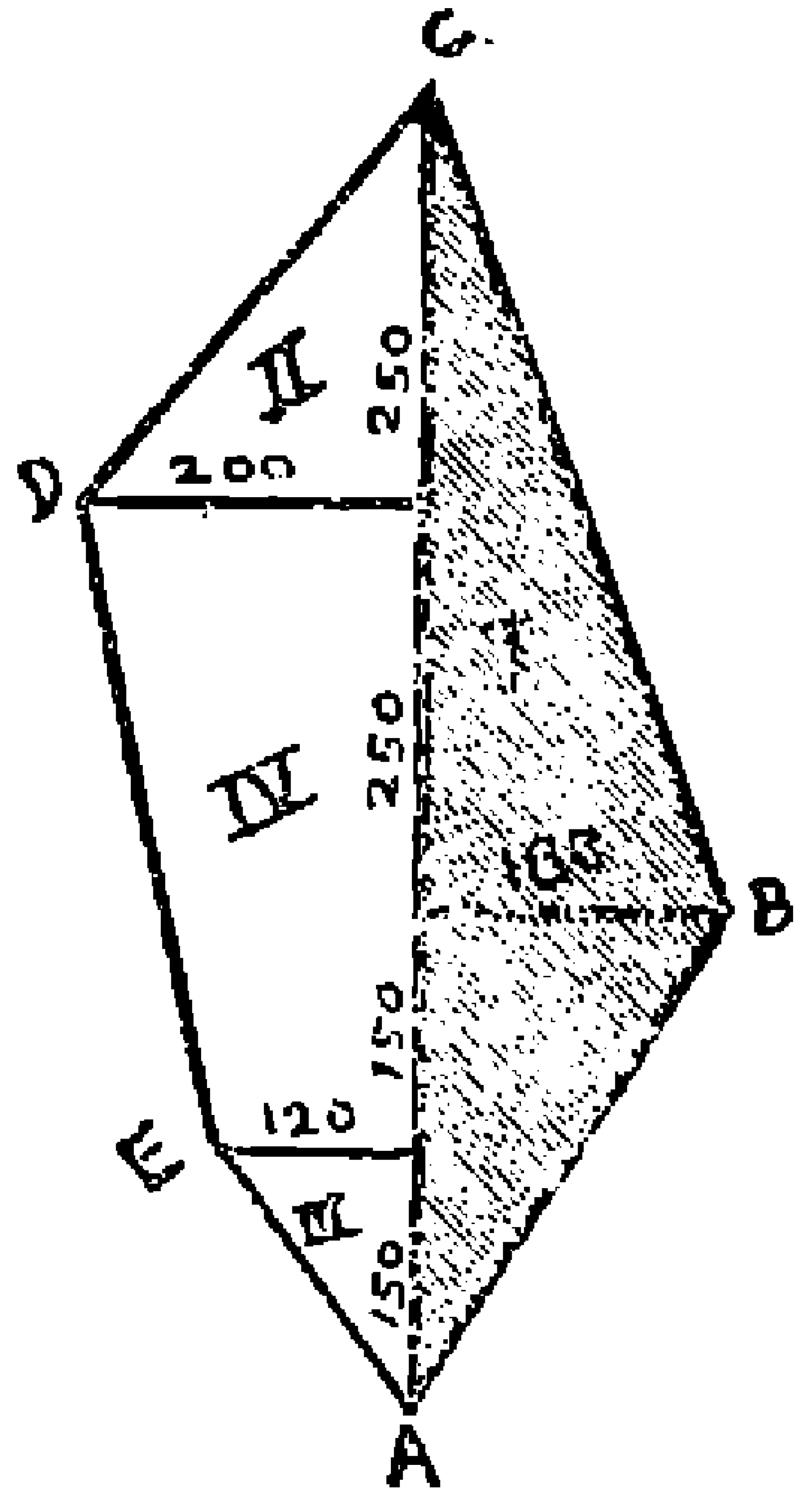
A-யிலிருந்து 150 லிங்குகள் சென்று நேர் மேல்புறம் திரும்பினால் 120 லிங்குகளில் E உள்ளது.

A-யிலிருந்து 300 லிங்குகள் சென்று நேர் கீழ்ப் புறம் திரும்பினுல் 180 லிங்குகளில் B உள்ளது.

A-யிலிருந்து 550 லிங்குகள் சென்று நேர் மேல் புறம் திரும்பினுல் 200 லிங்குகளில் D உள்ளது.

150, 300, 550, 800 ஆகிய ஒவ்வொன்றும் A-யிலிருந்து கணக்கிடப்பட்ட தூரம் ஆகும்.

மாதிரி : மேலே கொடுத்துள்ள அளவுகளைக் கொண்ட வயலின் கிடைப்படம் வரைந்து (அளவுத் திட்டப்படி வரைய வேண்டியதில்லை) அதன் பரப்பை ஏக்கரில் கண்டுபிடி.



△ I-ன் பரப்பு

$= \frac{800 \times 180}{2} = 72000$ ச. லிங்.

△ II-ன் பரப்பு

$= \frac{250 \times 200}{2} = 25000$

△ III-ன் பரப்பு

$= \frac{150 \times 120}{2} = 9000$

டிரபீசியம் IV-ன் பரப்பு

$= \frac{(200 + 120)\ 400}{2} = 84000$,,

∴ மொத்தப் பரப்பு

$= 190000$ ச. லிங்குகள்

∴ வயலின் பரப்பு $= 1 \cdot 9$ ஏக்கர்.

குறிப்பு : மையக்கோடு AC-ல் E, B, D இவைகளுக்கு நேரே உள்ள தூரம் A-யிலிருந்து முறையே 150, 300, 550 லிங்குகள் உள்ளனவா என்று படம் வரைந்தும் பார்க்கவும்.

இக் கணக்குகளில் அளவுகள் கஜங்கள், சங்கிலிகள், லிங்குகள் ஆகியவற்றில் கொடுக்கப்படும். ஆகவே, கீழ்க்கண்டவற்றை நன்கு நினைவில் கொள்க:

4840 ச. கஜம் = 1 ஏக்கர்	1 சங்கிலி = 22 கஜம்
10 ச. சங்கிலி = 1 ஏக்கர்	1 சங்கிலி = 100 லிங்.
100000 ச. லிங்குகள் = 1 ஏக்கர்	

1 ஏக்கர் = 100 சென்ட்.

பயிற்சி 8

கீழுள்ளவை நில அளவை நூலிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட குறிப்புகள். வயலின் கிடைப்படம் வரைந்து (படம் அளவுத் திட்டப்படி இருக்க வேண்டியதில்லை) அதன் பரப்பைக் கண்டுபிடி:

1. கஜங்கள்

	C-க்கு	
	400	
D-க்கு 120	300	B-க்கு 150
	120	
	A-யிலிருந்து	

வயலின் பரப்பை ஏக்கர், சென்ட் திருத்தமாகத் தருக.

2. லிங்குகள்

	D-க்கு	
	1000	
	600	C-க்கு 220
E-க்கு 150	350	
	200	B-க்கு 120
	A-யிலிருந்து வடக்காகச் செல்க	

வயலின் பரப்பை ஏக்கர் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.

3. சங்கிலி

	C-க்கு	
	45	
D-க்கு 15	30	
	25	B-க்கு 10
E-க்கு 15	12	
	A-யிலிருந்து வடக்கே	

பரப்பை ஏக்கர், சென்டில் தருக.

4. லிங்குகள்

	D-க்கு	
	1200	
E-க்கு 300	800	
	500	C-க்கு 220
	200	B-க்கு 180
	A-யிலிருந்து வடக்காகச் செல்	

பரப்பை ஏக்கரில் தருக.

5. கஜம்

	D-க்கு	
	320	
	220	C-க்கு 70
E-க்கு 60	180	
	120	B-க்கு 50
F-க்கு 40	80	
	Aயிலிருந்து வடக்கே	

பரப்பை ஏக்கர், சதுர கஜத்தில் தருக.

6. லிங்குகள்

	D-க்கு	
	1200	
E-க்கு 200	800	
F-க்கு 120	650	
	400	C-க்கு 150
	120	B-க்கு 100
	A-யிலிருந்து வடக்கு	

பின் உள்ள அளவுகளையுடைய நிலங்களுக்குத் தகுந்த அளவுப்படி கிடைப்படங்கள் வரைந்து, அவற்றின் சுற்றளவுகளைக் கஜத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி. பரப்பையும் ஏக்கரில் கண்டுபிடி.

7. கஜம்

	C-க்கு	
	500	
	300	B-க்கு 200
D-க்கு 250	150	
	A-யிலிருந்து	

8. சங்கிலி

	C-க்கு	
	950	
D-க்கு 220	750	
E-க்கு 300	600	
	250	B-க்கு 180
	Aயிலிருந்து வடக்கே	

9. லிங்குகள்

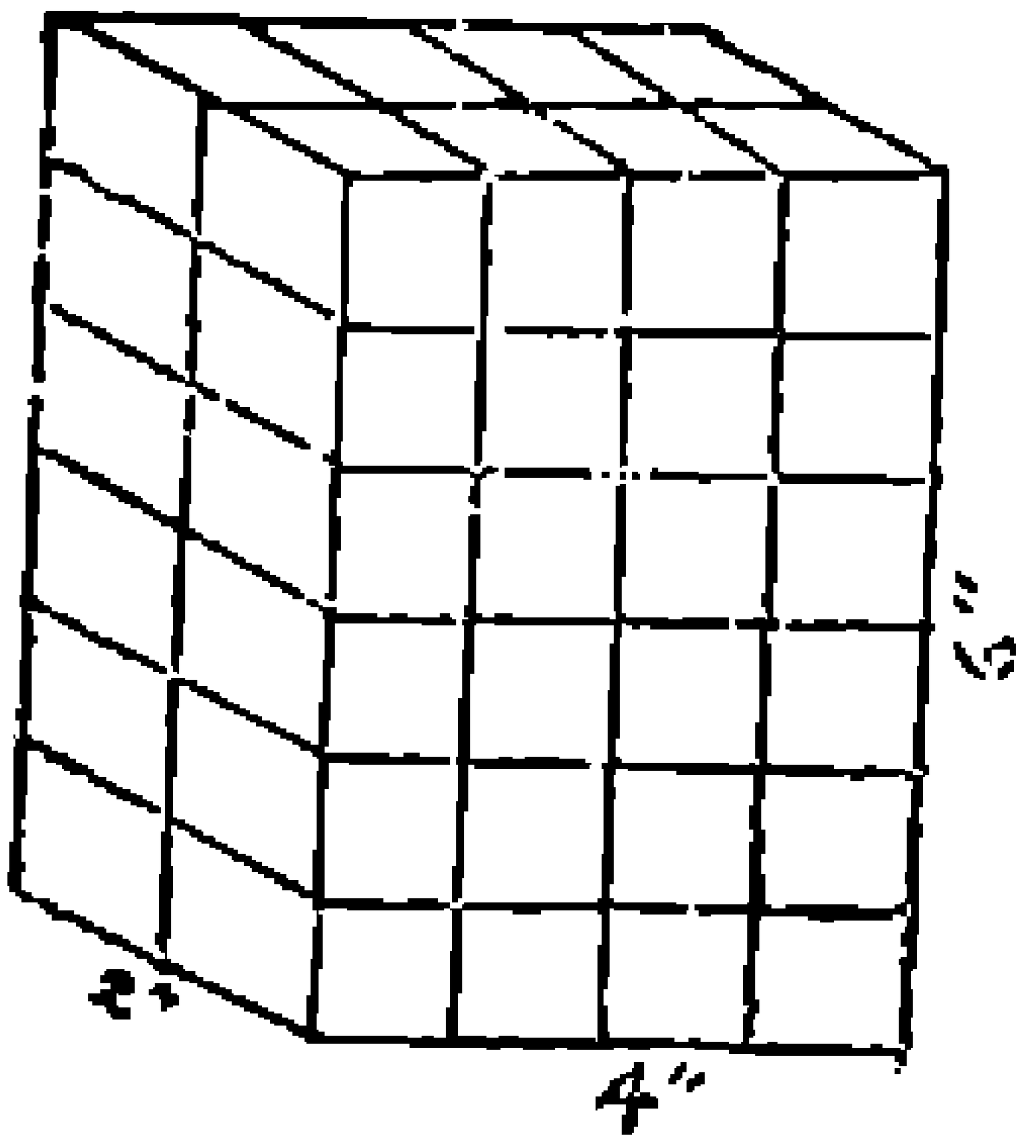
	D-க்கு	
	1500	C-க்கு 450
	700	B-க்கு 350
E-க்கு 250	400	
	A-யிலிருந்து வடக்கே செல்	

10. லிங்குகள்

	C-க்கு	
D-க்கு 100	800	
	600	
E-க்கு 150	450	
	200	B-க்கு 150
F-க்கு 120	120	
	A-யிலிருந்து வடக்கு	

6. செவ்வக கன உருவங்கள்

ஒரு நேர் கோட்டிற்கு நீளம் மட்டுமே உண்டு. நீளமும் அகலமும் உடையது பரப்பு. நீளம், அகலம், உயரம் ஆகிய மூன்றும் உடையது கன அளவு என நாம் அறிந்துள்ளோம். நீளம் 4″; அகலம் 2″; உயரம் 6″ உள்ள ஒரு கனச் செவ்வகம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. நீளம், அகலம், உயரம் ஆகியவை 1 அங்குல அலகில பிரிக்கப்படுவதாகக் கொண்டால் நீளத்தில் 4, அகலத்தில் 2, உயரத்தில 6 அடுக்குகள் கிடைக்கும். அடி வரிசையில் உள்ள கன அங்குலங்கள் நீளத்தில் 4, அகலத்தில் 2 ஆக மொத்தம் (4 × 2 = 8) 8 கன அங்குலங்கள் கிடைக்கின்றன. அதைப் போன்று 6 அடுக்குகள் இருப்பதால் மொத்தம் (4 × 2 × 6) = 48 கன அங்குலங்கள் கிடைக்கின்றன.



கன அளவு = நீளம் × அகலம் × உயரம்

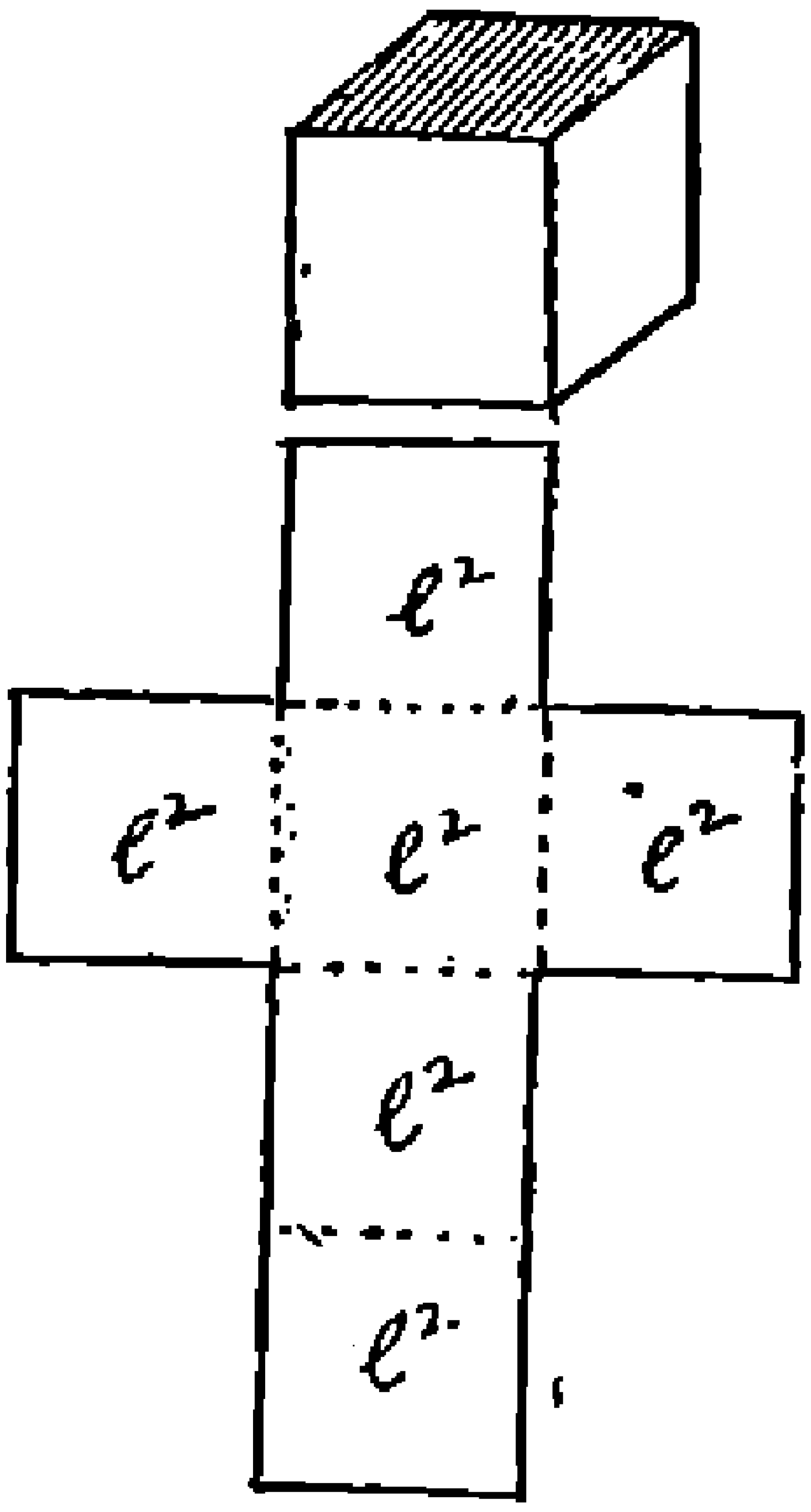
$$V = lbh.$$

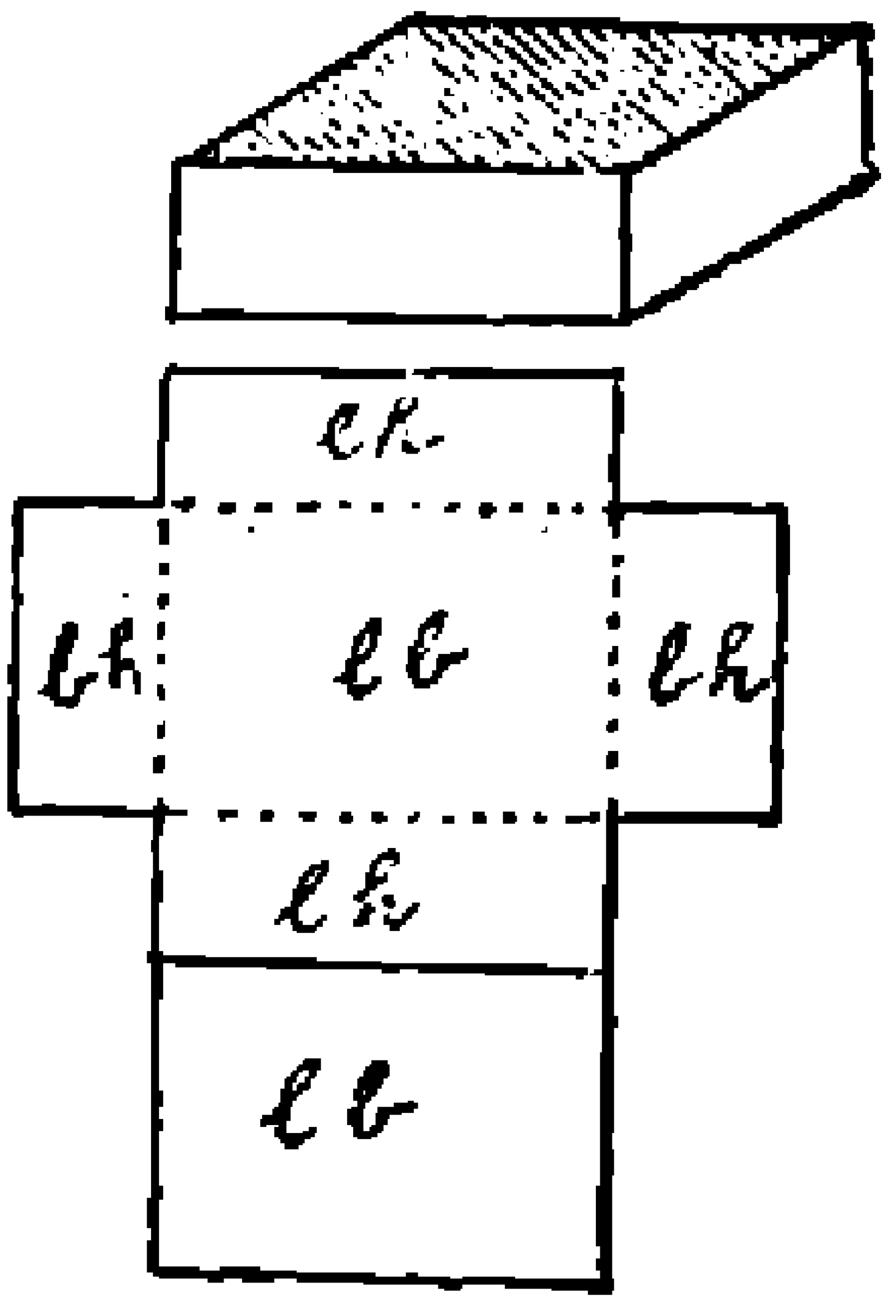
நீளம் $= \dfrac{\text{கன அளவு}}{\text{அகலம் × உயரம்}}$ $\qquad l = \dfrac{V}{bh}$

அகலம் $= \dfrac{\text{கன அளவு}}{\text{நீளம் × உயரம்}}$ $\qquad b = \dfrac{V}{lh}$

உயரம் $= \dfrac{\text{கன அளவு}}{\text{நீளம் × அகலம்}} = \dfrac{\text{கன அளவு}}{\text{பரப்பு}}$ $\qquad h = \dfrac{V}{lb}$

கனச் செவ்வகங்களுக்கு ஆறு முகங்கள் உண்டென அறிவோம். நீளம், அகலம், உயரம் ஆகிய மூன்றும் சமமாக உள்ள உருவம் கன சதுரம் ஆகும்.





கன சதுரம் : ஒரு கனசதுரத்தின் ஒருபக்கம் l எனக் கொண்டால்

அதன் கன அளவு $= l^3$ க. அலகு.

மொத்தப் பரப்பு $= 6\ l^2$ ச. அலகு.

கனச் செவ்வகம் : நீளம், அகலம், உயரம் வெவ்வேறுனது. அதனுடைய நீளம் l, அகலம் b, உயரம் h எனக் கொண்டால் கன அளவு $= lbh$

மொத்தப் புறப்பரப்பு $= 2\,lb + 2\,bh + 2\,lh = 2\,(lb + bh + lh)$

வாய்பாடு :

1 சதுர அடி $= 144$ சதுர அங்.	1 கன அடி $= 1728$ கன அங்.
1 சதுர கஜம் $= 9$ சதுர அடி.	1 கனகஜம் $= 27$ கன அடி

மாதிரி 1 : 150′ நீளம், 80′ அகலம் உள்ள ஒரு வயலில் 3″ ஆழத்திற்குத் தண்ணீர் நிற்கிறது. தண்ணீரின் நிறை யாது? (1 க. அடி $= 1000$ அவுன்சு)

வயலில் நிற்கும் தண்ணீரின் கன அளவு =

$$\frac{150 \times \overset{20}{\cancel{40}} \times 1}{\cancel{4}} = 3000 \text{ க. அடி}$$

தண்ணீரின் நிறை = 3000 × 1000 அவு.

$$= \frac{\overset{75}{\cancel{150}}\;\overset{}{\cancel{3000}} \times \overset{125}{\cancel{250}}\;\cancel{1000}}{\underset{\underset{2}{4}}{\cancel{16}} \times 28 \times \cancel{4} \times \underset{2}{\cancel{20}}} = 83{\cdot}7 \text{ டன்}$$ (1 தசம இடத் திருத்தமாக)

மாதிரி 2 : ஒரு வாய்க்காலின் குறுக்குவெட்டு 8 அடி நீளமும் 3 அடி உயரமும் கொண்ட செவ்வகம். அதன் வழியே மணிக்கு 5 மைல் வீதம் தண்ணீர் வெளி வந்தால் ஒரு நொடியில் வெளிவரும் தண்ணீர் எத்தனை கேலன் ஆகும்?

1 மணிக்கு 1 மைல் வேகம் என்பது

நொடிக்கு $\frac{22}{15}$ அடிக்குச் சமம்.

மணிக்கு 5 மைல் என்பது

நொடிக்கு $\frac{\cancel{5} \times 22}{\underset{3}{\cancel{15}}} = \frac{22}{3}$ அடி.

1 நொடியில் வெளிவந்த தண்ணீர் $= 8 \times \cancel{3} \times \frac{22}{\cancel{3}}$

$= 176$ க. அடி.

$$= \overset{44}{\cancel{176}} \times \frac{25}{\cancel{4}} = 1100 \text{ கேலன்.}$$

(குறிப்பு : தண்ணீர் பாயும் வேகத்தை உயரமாகக் கொள்க.)

பயிற்சி I

1. பின் உள்ளவற்றிற்குக் கன அளவு காண்க:

(i) 9 அங். நீளம், 4 அங். அகலம், 3 அங். உயரம் உள்ள 480 செங்கற்கள்.

(ii) 5 அடி நீளம், 3 அடி அகலம், 1 அடி 6 அங். ஆழமுள்ள தொட்டி.

(iii) 2 அடி நீளம், 4 அங். அகலம், 3 அங். கனம் உள்ள மரத்துண்டு.

(iv) 60 அடி நீளம், 6 அடி 6 அங். உயரம், 1 அடி 2 அங். கனம் உள்ள சுவர்.

2. 66 அடி அகலமுள்ள சாலைக்கு 1 பர்லாங் தொலைவுக்கு 1 அங். உயரத்துக்குச் சல்லி பரப்ப எவ்வளவு கன அடி சல்லி தேவை? சல்லி $5\frac{1}{2}' \times 3' \times 2'$ உள்ள கனச் செவ்வகக் குவியல்களாகக் குவிக்கப்பட்டிருந்தால் எத்தனை குவியல் தேவையாயிருக்கும்?

3. ஒரு நிலத்தின் பரப்பு 2·4 ஏக்கர். ஒரு நாள் மழை பெய்து அதில் $1\frac{1}{2}$ அங். ஆழத்திற்குத் தண்ணீர் தேங்கியிருந்தது. அத் தண்ணீரின் நிறை எத்தனை டன் இருக்கும்? 1 கன அடி தண்ணீரின் நிறை 1000 அவுன்சு. விடையை டன் திருத்தமாகத் தருக.

4. தண்ணீர் காற்றைப் போல் 100 மடங்கு எடையுள்ளது. ஒரு கன அடி தண்ணீரின் நிறை 62·5 பவுண்டு 24 அடி நீளம், 15 அடி 4 அங். அகலம், 12 அடி உயரம் உள்ள ஓர் அறையில் உள்ள காற்றின் எடையைப் பவுண்டு திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.

5. 20″ நீளம், $12\frac{1}{2}$″ அகலம், 4″ கனமுள்ள மரக் கட்டையின் எடை 350 அவுன்சு என்றால் 1 கன அடி மரத்தின் எடையைப் பவுண்டு திருத்தமாகத் தருக.

6. ஒரு வகுப்பறை $32' \times 18' \times 15'$ இருக்கிறது. ஒவ்வொரு மாணவனுக்கும் 8 சதுர அடி இடம் தேவை. அந்த அறையில் எத்தனை பேர் இருக்கலாம் என்றும், ஒவ்வொருவருக்கும் எத்தனை கன அடி காற்று கிடைக்கும் என்றும் கண்டுபிடி.

7. 10அங். பக்கமுள்ள சன சதுரம் ஒன்றின் எடை $21\frac{7}{8}$ பவுண்டு. அதே வகை மரத்தினால் செய்யப்பட்ட 12′ நீளம், 4″ அகலம், 3″ கனம் உள்ள ஒரு மரச்சட்டத்தின் நிறை என்ன இருக்கும்?

8. 16 அடி நீளம், $10\frac{1}{2}$ அடி அகலம், 5 அடி உயரமுள்ள தொட்டி நிறையத் தண்ணீர் இருக்கிறது. 1′3″ நீளம், 1′2″ அகலம், 2′1″ உயரமுள்ள டின்னைக்கொண்டு அத் தண்ணீரை இறைத்தால் எத்தனை முழு டின்கள் இறைக்கலாம்? மீதி இருக்கும் தண்ணீரின் கன அளவு யாது?

9. ஒரு விடுதியில் 20′ × 12′ × $4\frac{1}{2}$′ அளவில் ஒரு தொட்டி உள்ளது. அது நிறைய உள்ள நீர் அங்குள்ள 270 பேருக்கு ஒரு நாளைய செலவுக்குப் போதுமானால் சராசரியில் ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு நாளைக்கு எத்தனை கேலன் தண்ணீர் வீதம் செலவழிகிறது என்று கண்டுபிடி. (1 க. அடி = $6\frac{1}{4}$ கேலன்)

10. 85′ நீளம், 8′ அடி உயரம் $1\frac{1}{2}$′ கனம் உள்ள சுவர் ஒன்று, மத்தியில் 5′ உயரம், 4′ அடி அகலம் உள்ள வாயில் ஒன்று உள்ளதாகக் கட்டப்பட வேண்டும். அதற்கு 9″ × $4\frac{1}{2}$″ × 3″ உள்ள செங்கற்கள் எத்தனை தேவை?

11. 25 அடி நீளம், 5 அடி உயரம், 1 அடி 3 அங். கனம் உள்ள சுவர் ஒன்று கட்டப்பட வேண்டும். மொத்த கன அளவில் 20%-ஐச் சுண்ணாம்பு அடைக்கின்றது. 8″ × 5″ × 3″ உள்ள செங்கற்களால் அச்சுவர் கட்டப்பட வேண்டுமானால் செங்கற்கள் எத்தனை வேண்டும் என்று கண்டுபிடி.

12. 16 அடி நீளம், $7\frac{1}{2}$ அடி உயரம், $1\frac{1}{4}$ அடி கனமுள்ள சுவர் கட்ட 9″ × $4\frac{1}{2}$″ × 3″ உள்ள செங்கற்கள் 1600-ம் சுண்ணாம்பும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. சுவரின் மொத்த கன அளவில் சுண்ணாம்பு என்ன சதவீதம் அடைத்துக் கொண்டிருக்கிறது என்று கண்டுபிடி.

13. 2′ 6″ அகலம், 1′ 4″ ஆழமுள்ள ஒரு செவ்வக மதகின் வழியே நிரம்ப மணிக்கு 2 மைல்வீதம் தண்ணீர் வெளிவருகிறது. ஒரு நிமிடத்தில் வெளிவந்த தண்ணீர் எத்தனை கேலன் ஆகும்? (1 க. அடி = $6\frac{1}{4}$ கேலன்)

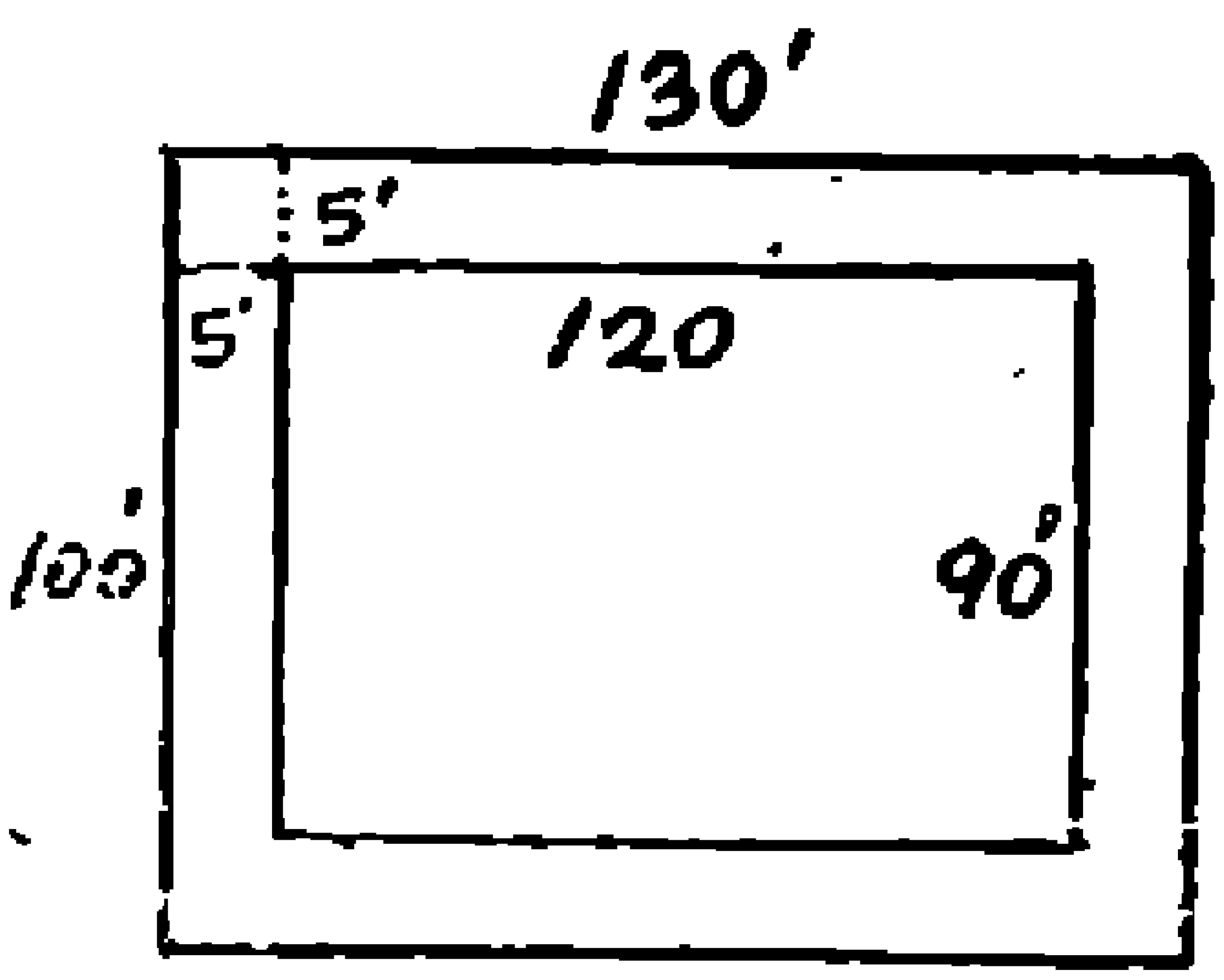
14. 6 அடி நீளம், 4½ அடி அகலம், 3 அடி உயரமுள்ள ஒரு செவ்வகத் தொட்டிக்கு 2 அங். பக்கமுடைய சதுர வடிவச் சிமெண்ட் குழாய் வழியே மணிக்கு 3 மைல் வீதம் தண்ணீர் வந்து விழுந்தால் தொட்டி நிரம்ப எவ்வளவு நேரமாகும்? நிமிடம் திருத்தமாக விடை தருக.

15. 120 அடி நீளம், 90 அடி அகலமுள்ள ஒரு செவ்வகவடிவத் தேக்கத்தில் நிறைய நீர் இருக்கிறது 6 அங். அகலம், 3 அங். ஆழமுள்ள செவ்வக வடிவமுள்ள மதகு வழியே மணிக்கு 5 மைல் வீதம் தண்ணீர் வெளியேறுகிறது. தண்ணீர் மட்டம் 1 அடி குறைய எத்தனை மணி நேரமாகும்?

16. ஒரு கன சதுரத்தின் மொத்தப் புறப்பரப்பு 8⅙ ச. அடி. அதன் கன அளவு என்ன இருக்கும்?

17. 1 அடி நீளம், 9 அங். அகலம், 6 அடி உயரமுள்ள ஒரு கனச் செவ்வக வெள்ளிக் கட்டியின் விலை ரூ. 22½ 1 அடி 6 அங் நீளம் 1 அடி 3 அங். அகலம், 9 அங். உயர முள்ள மற்றொரு கட்டியின் விலை யாது? முதற் கட்டிக்குத் தங்க முலாம் பூச ரூ. 39 செலவானால் இரண்டாவது கட்டிக்கு முலாம் பூச எவ்வளவு செலவாகும்?

மாதிரி 3: 120 அடி நீளம், 90 அடி அகலமுள்ள ஒரு செவ்வக நிலத்தைச் சுற்றி வெளிப்புறம் 5 அடி அகலத்திற்கு 4 அடி ஆழம் வெட்டியெடுக்கப்பட்டு, எடுத்த மண்ணை நிலத்தின் மீது சீராகப் பரப்பினால் நிலமட்டம் எவ்வளவு உயரும்?



குழியும் நிலமும் சேர்ந்த பரப்பு = 130 × 100
= 13000 ச. அடி.

நிலம் மட்டும் பரப்பு
= 120 × 90 = 10800 ச. அடி
குழியின் பரப்பு = 13000 — 10800 = 2200 ச. அடி
குழியின் ஆழம் = 4 அடி.

வெட்டி யெடுத்த மண்ணின் கன அளவு
$= 2200 \times 4 = 8800$ க. அ.

மண்ணைப் பரப்பிய இடத்தின் பரப்பு $= 10800$ ச. அ.

நிலமட்டம் உயர்ந்த அளவு $= \frac{8800}{10800}$ அடி.
(22 / 27 எனச் சுருக்கப்பட்டுள்ளது)

$= \frac{22 \times 12}{27}$ (12 → 4, 27 → 9) $= \frac{88}{9} = 9\frac{7}{9}$ அங்.

நிலமட்டம் உயர்ந்த அளவு $= 9 \cdot 8$ அங். (1 தசம இடத்திருத்தமாக)

மாதிரி 4: ஒரு செவ்வக வடிவத் தொட்டியின் அடிப்பாகம் $2' \times 1\frac{1}{2}'$ உள்ளது. அதில் பாதியளவு தண்ணீர் உள்ளது. அதனுள் $3'' \times 2'' \times 1''$ உள்ள 100 கனச் செவ்வக இருப்புத் துண்டுகளைப் போட்டால் நீர் மட்டம் எவ்வளவு மேலேறும்?

100 கனச் செவ்வகத் துண்டுகளின் கன அளவு (அல்லது) மேலேறிய தண்ணீரின் கன அளவு $= \frac{1 \times 1 \times 1 \times 100}{4 \times 6 \times 12} = \frac{25}{72}$ க. அடி.
(100 → 25, 4 → 1 எனச் சுருக்கப்பட்டுள்ளது)

தண்ணீர் நிற்கும் பரப்பு $= 2 \times 1\frac{1}{2} = 3$ ச. அடி.

$\therefore$ தண்ணீர் மேலேறிய உயரம்

$= \frac{\text{க. அளவு}}{\text{பரப்பு}} = \frac{25}{72 \times 3}$ அடி.

$= \frac{25 \times 12}{72 \times 3} = \frac{25}{18}$ அங்.
(12 → 1, 72 → 6 எனச் சுருக்கப்பட்டுள்ளது)

தண்ணீர் மேலேறிய உயரம் $= 1 \cdot 4$ அங். (1 தசம இடத்திருத்தமாக)

பயிற்சி 2

1. 8 அடி நீளம், $5\frac{1}{2}$ அடி அகலம் 4 அடி ஆழமுள்ள ஒரு குழிவெட்டி அதிலிருந்து கிடைத்த மண்ணை 60 அடி நீளம், 20 அடி அகலமுள்ள நிலத்தின்மீது பரப்பினால் நில மட்டம் எவ்வளவு உயரும்?

2. 180 அடி நீளம், 75 அடி அகலமுள்ள ஒருகுளத்தைச் சுற்றி வெளிப்புறம் 4 அடி அகலத்திற்கு 8 அங். உயரத்தில் ஒரு மேடை கட்டவேண்டும். அதற்கு 100 கன அடிக்கு ரூ $7\frac{1}{2}$ வீதம் என்ன செலவாகும்?

3. 80 கஜ நீளம், 50 கஜ அகலமுள்ள ஒரு நிலத்தின் நடுவே 12 அடிச் சதுரமுள்ள கிணறு 25 அடி ஆழத்திற்கு வெட்டப்பட்டு எடுத்த மண்ணை மீதி நிலத்தின்மீது சமமாகப் பரப்பினால் தரை மட்டம் எவ்வளவு உயரும்? அங்குலத் திருத்தமாக விடை தருக.

4. ஒரு சாலையின் ஓரத்தில் $5' \times 3\frac{1}{2}' \times 2\frac{1}{2}'$ உள்ள கனச் செவ்வகச் சல்லிக் குவியல் 120 இருக்கின்றன. 45 அடி அகலமுள்ள அச்சாலையை 1 அங். உயரப்படுத்தினால் அச்சல்லி எவ்வளவு நீளத்திற்குப் போதுமானதாக இருக்கும்?

5. 24 அடி நீளமுள்ள ஒரு வகுப்பறையில் ஒவ்வொருவருக்கும் 8 ச. அடி வீதம் 45 மாணவர்களுக்கு இடம் இருக்கின்றது. அங்கு ஒவ்வொருவருக்கும் சுவாசிக்க 96 கன அடி காற்று கிடைக்கின்றது. அறையின் அகலத்தையும், உயரத்தையும் கண்டுபிடி.

6. ஒரு கனச் செவ்வக இரும்பின் எடை 100 பவுண்டு. அதன் நீளம் 10″, அகலம் 6″ ஆனால் கனம் எவ்வளவு? (க. அடி இரும்பு=432 பவுண்டு)

7. 1 அடி நீளம், 10 அங். அகலமுள்ள ஒரு செவ்வகத் தொட்டியில் சிறிது தண்ணீர் இருக்கின்றது. அதனுள் $3\frac{1}{2}$ அங். பக்கமுள்ள கன சதுர இரும்புத் துண்டைப் போட்டால் நீர் மட்டம் எவ்வளவு மேலேறும்? விடையை 1 தசம இடத்திருத்தமாகத் தருக.

8. ஒரு செவ்வகத் தொட்டியில் சிறிது தண்ணீர் இருக்கிறது அதனுள் $2'' \times 1'' \times \frac{1}{2}''$ அளவுள்ள 480 இரும்புத் துண்டுகளை உள்ளே போட்டால் நீர் மட்டம்

1 அங்குலம் உயருகிறது என்றால் அதன் அடிப்பரப்பு யாது? தொட்டியின் நீளம் 2 அடி ஆனால் அதன் அகலம் யாது?

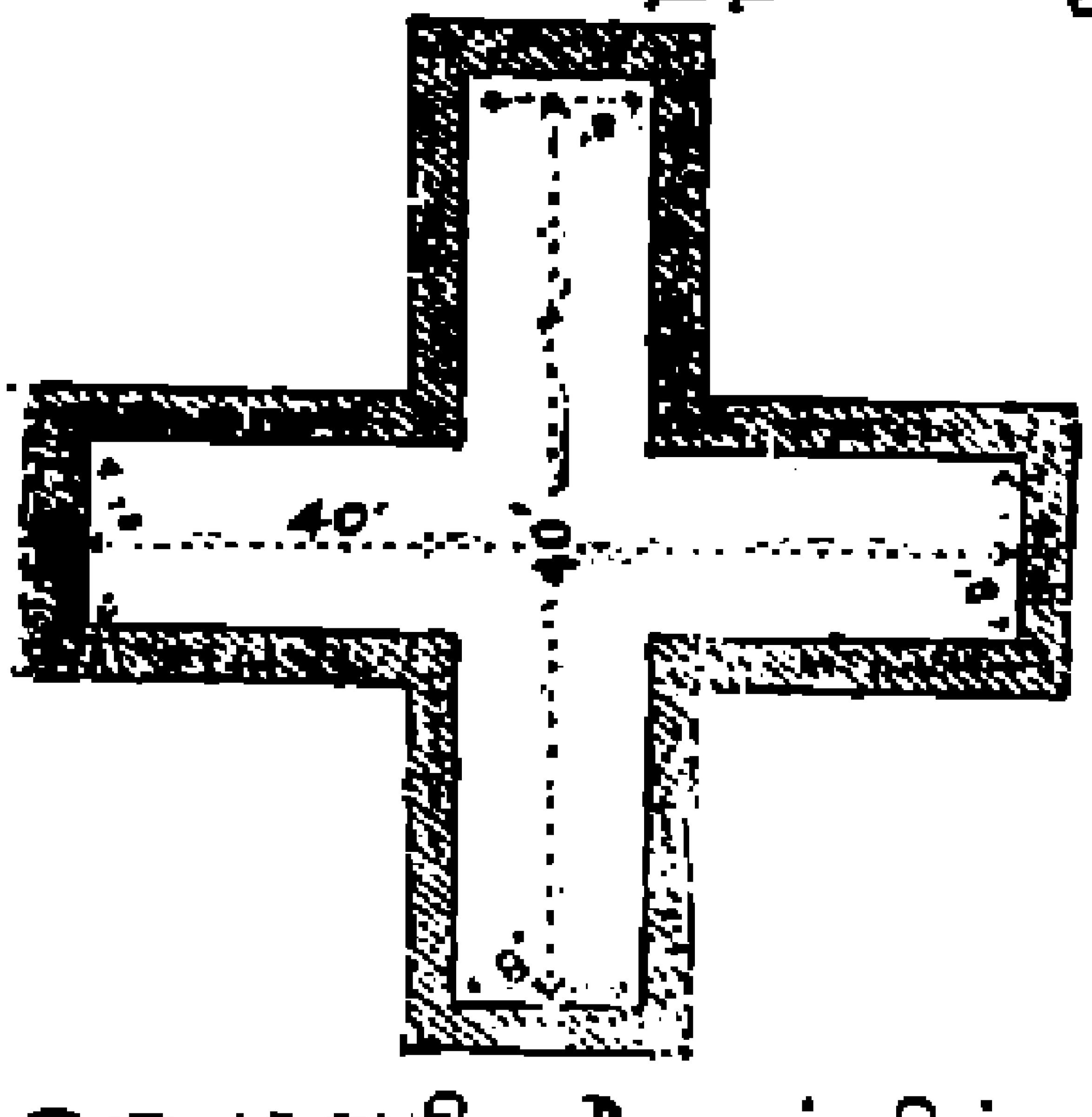
9. ஓர் அறையில் 3' × 2' உள்ள ஒரு காற்றுப் போக்கி இருக்கிறது. அதன் வழியே அறையில் உள்ள வெப்பக் காற்று 1 நிமிடத்துக்கு $3\frac{1}{4}$ அடி விதம் வெளியேறுகிறது. 1 மணியில் அறையில் உள்ள காற்றில் $\frac{1}{4}$ பாகம் வெளியேறும். அறையின் நீளம் 24 அடி, அகலம் 18 அடி ஆனால் உயரத்தைக் கண்டுபிடி.

10. ஒரு செவ்வக வடிவக் குளத்தின் அடிப்பக்கம் 45' × 32'. அதில் 10 அடி 6 அங். ஆழத்திற்கு தண்ணீர் நிற்கிறது. அதிலிருந்து 720 கன அடி தண்ணீர் எடுத்த பிறகு நீரின் ஆழம் என்னவாக இருக்கும்?

11. 3' 6'' × 2' 8'' × 1' 9'' உள்ள ஒரு செவ்வகத் தொட்டியில் ஓரளவு தண்ணீர் இருக்கிறது. அதனுள் 30'' × 18'' × 8'' உள்ள இரும்புத் துண்டை உள்ளே போடும்போது 288 க. அங். தண்ணீர் வழிகிறது என்றால் முதலில் தொட்டியில் எவ்வளவு ஆழத்திற்குத் தண்ணீர் இருந்தது?

12. 160' × 120' உள்ள ஒரு நிலத்தைச் சுற்றி 5 அடி அகலத்தில் ஒரு பள்ளம் வெட்டப்பட்டு எடுத்த மண் நிலத்தின் மீது சமமாகப் பரப்பப்படுகிறது. நில மட்டம் $3\frac{5}{14}$ அங். உயர வேண்டுமானால் பள்ளம் எவ்வளவு ஆழத்திற்கு வெட்டப்பட வேண்டும்?

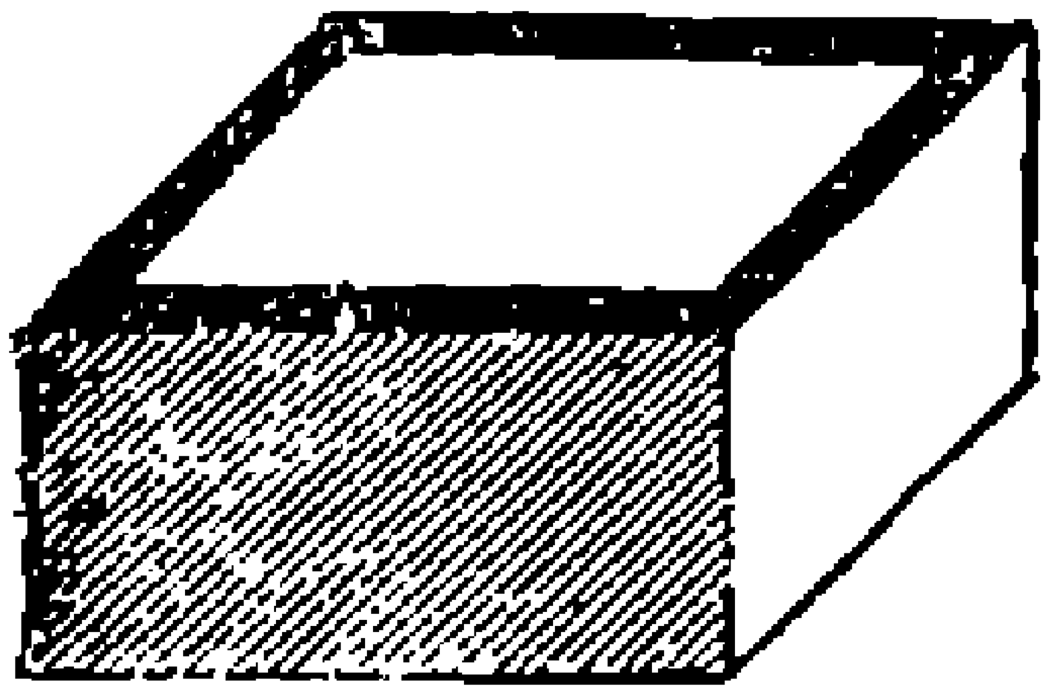
13. படத்தில் நிழலிட்டுக் காட்டியுள்ள இடம் 2' அகலம். அதன்மேல் 8 அங். உயரமுள்ள சிமெண்ட் மேடை போட கன அடிக்கு ரூ. 2 வீதம் என்ன செலவாகும்?



14. 220' × 160' உள்ள குளத்திலிருந்து 4' அகலம் $1\frac{1}{2}'$ ஆழமுள்ள செவ்வக மதகு வழியே மணிக்கு 2 மைல் வீதம் தண்ணீர் வெளியேறுகிறது. ஒரு மணி நேரத்தில் குளத்தில் நீர்மட்டம் எவ்வளவு குறையும்?

கனச் செவ்வகப் பெட்டிகள்

பெட்டிகள் மூடியுள்ள பெட்டி, மூடியற்ற பெட்டி என இருவகைப்படும். பெட்டி செய்யப்பட்டிருக்கும் பொருளுக்குக் கனம் உண்டாதலால் பெட்டியின் உள் அளவுகள், வெளி அளவுகள் வெவ்வேருக இருக்கும்.



பெட்டியின் உள் அளவுகள் நீளம் l, அகலம் b, உயரம் h, பலகையின் தடிப்பு t எனக் கொண்டால் வெளி அளவுகள் பின் வருமாறு ஆகும் :

வெளி அளவுகள்

மூடியுள்ள பெட்டி	மூடியற்ற பெட்டி
நீளம் $(l + 2t)$	நீளம் $(l + 2t)$
அகலம் $(b + 2t)$	அலம் $(b + 2t)$
உயரம் $(h + 2t)$	உயரம் $(h + t)$

இதேபோன்று வெளி அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் உள் அளவு காணத் தடிப்பைக் கழித்துக் கொள்ள வேண்டும். வெளி அளவுகள் $l \times b \times h$ ஆகவும் பலகையின் தடிப்பு t ஆகவும் இருந்தால் உள் அளவு பின் வருமாறு:—

உள் அளவுகள்

மூடியுள்ள பெட்டி	மூடியற்ற பெட்டி
நீளம் $(l - 2t)$	நீளம் $(l - 2t)$
அகலம் $(b - 2t)$	அகலம் $(b - 2t)$
உயரம் $(h - 2t)$	உயரம் $(h - t)$

குறிப்பு :—நீளத்திற்கும் அகலத்திற்கும் எப்போதும் கூட்டுவதோ அன்றிக் கழிப்பதோ இரு மடங்கு தடிப்பு. உயரத்துக்கு மட்டும் மூடியுள்ள பெட்டியானுல் இருமடங்கு தடிப்பு ; மூடியற்றதாயின் ஒரு பங்கு தடிப்பு.

பெட்டியின் வெளி கன அளவிலிருந்து உள் கன அளவைக் கழித்தால் பெட்டி செய்யப்பட்டிருக்கும் பொருளின் கன அளவு கிடைக்கும்.

பெட்டியின் கொள்ளளவு என்பது உள் கன அளவே ஆகும்.

மாதிரி 1 : மூடியுள்ள ஒரு பெட்டியின் வெளிப்புற அளவுகள் 20″ × 16″ × 12″. அது செய்யப்பட்டிருக்கும் பலகையின் தடிப்பு 1 அங். பெட்டியின் கொள்ளளவு யாது? காலிப் பெட்டியின் எடை எவ்வளவு? (1 க. அடி பலகையின் நிறை 36 பவுண்டு.)

பெட்டியின் வெளி அளவுகள் = 20″ × 16″ × 12″

பெட்டியின் உள் அளவுகள் = (20″ − 2″) × (16″ − 2″) × (12″ − 2″)

= 18″ × 14″ × 10″

பெட்டியின் வெளி கன அளவு = 3840 க. அங்.

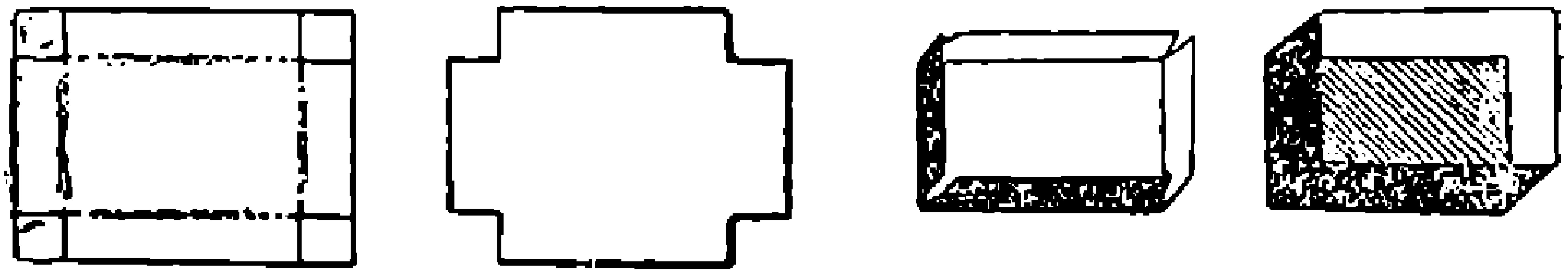
பெட்டியின் உள் கன அளவு = 2520 க. அங்.

பெட்டியின் கொள்ளளவு = 2520 க. அங்.

பெட்டி செய்யப்பட்டிருக்கும் பலகையின் க. அளவு = 3840—2520 = 1320 க. அங்.

∴ பெட்டியின் எடை = $\frac{1320}{1728} \times 36 = 27\frac{1}{2}$ பவுண்டு

ஒரு செவ்வக அட்டையின் நான்கு மூலைகளிலிருந்தும் சமமான சதுரத்துண்டுகளை வெட்டியெறிந்து



விட்டு மீதியிருக்கும் செவ்வக பாகங்களை மடித்தால் ஒரு கனச் செவ்வகப் பெட்டி கிடைப்பதைக் காண்பாய்.

பெட்டியின் நீளம் = செவ்வகத்தின் நீளம் — 2(வெட்டியெடுத்த சதுரத்தின் பக்கம்)

பெட்டியின் அகலம் = செவ்வகத்தின் அகலம் — 2 (வெட்டியெடுத்த சதுரத்தின் பக்கம்)

பெட்டியின் உயரம் = வெட்டியெடுத்த சதுரத்தின் பக்கம்

மாதிரி 2 : 15″ நீளம், 12″ அகலமுள்ள ஒரு செவ்வக அட்டைத் துண்டின் நான்கு மூலைகளிலிருந்தும் 3″ பக்கமுள்ள சம சதுரங்கள் வெட்டியெடுக்கப் படுகின்றன. மீதியான பாகம் ஒரு கனச் செவ்வகப் பெட்டியாக மடிக்கப்படுகிறதென்றால் அப்பெட்டியின் கொள்ளளவு யாது?

பெட்டியின் நீளம் $= 15 - (2 \times 3) = 9''$

பெட்டியின் அகலம் $= 12 - (2 \times 3) = 6''$

பெட்டியின் உயரம் $= 3''$

∴ பெட்டியின் கொள்ளளவு $= 9 \times 6 \times 3 = 162$ க. அங்.

பயிற்சி 3

1. கீழே கொடுத்திருப்பவை ஒரு பெட்டியின் வெளிப்புற அளவுகள்:

(a) $12'' \times 10'' \times 8''$ (b) $15'' \times 12\frac{1}{3}'' \times 7''$ (c) $20'' \times 15\frac{1}{2}'' \times 10\frac{1}{2}''$ (d) $2' \times 1\frac{1}{3}' \times \frac{3}{4}'$

(i) அவை மூடியுள்ள பெட்டிகளாயிருந்து செய்யப்பட்டிருக்கும் பலகையின் தடிப்பு $\frac{1}{2}''$ ஆனால் உட்புற அளவுகளென்ன?

(ii) மூடியற்ற பெட்டிகளாக இருந்து செய்யப்பட்டிருக்கும் பலகையின் தடிப்பு 1″ ஆனால் உட்புற அளவுகள் என்ன?

2. கீழே கொடுத்திருப்பவை ஒரு பெட்டியின் உட்புற அளவுகள்:

(a) $14'' \times 11'' \times 9''$ (b) $16'' \times 12'' \times 7\frac{1}{2}''$ (c) $22'' \times 14\frac{1}{2}'' \times 10''$ (d) $1\frac{3}{4}' \times 1\frac{1}{2}' \times 1\frac{1}{4}'$.

(i) மூடியற்ற பெட்டியாக இருந்து பலகை யின் தடிப்பு $\frac{1}{2}''$ ஆனால் வெளிப்புற அளவு களைக் கூறு.

(ii) மூடியுள்ள பெட்டியாக இருந்து பலகை யின் தடிப்பு 1″ ஆனால் வெளி அளவுகள் என்ன?

3. ஒரு மூடியுள்ள பெட்டியின் உட்புற அளவுகள் 25″ × 20″ × 16″. அது செய்யப்பட்டிருக்கும் பலகையின் தடிப்பு 1″ ஆனால் அப்பெட்டி செய்யப்பட்டிருக்கும் பல கையின் கன அளவு யாது? பெட்டியின் கொள்ளளவு எவ்வளவு?

4. மூடியில்லாத ஒரு பெட்டியின் வெளிப்புற அளவுகள் 15″ × 12″ × 10″. அது செய்யப்பட்டிருக்கும் பலகையின் தடிப்பு 1″. அப்பலகையில் 1 க. அடியின் எடை $21\frac{3}{5}$ பவுண்டு ஆனால், காலிப் பெட்டியின் எடை யைக் கண்டுபிடி.

5. மூடியில்லாத ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியின் உட்புற அளவுகள் 20″ × 16″ × 12″. அதன் சுவர்களின் தடிப்பு 1″. அது நிறையத் தண்ணீர் இருக்கும்போது அதன் எடை என்ன? (கண்ணாடி 1க. அங்., நிறை 1·1, அவுன்சு, 1 கன அங்குலத் தண்ணீரின் நிறை ·58 அவுன்சு.) விடையைப் பவுண்டுத் திருத்தமாகத்தருக.

6. தேக்கு மரத்தால் செய்த மூடியுள்ள ஒரு மரப் பெட்டியின் வெளிப்புற அளவுகள் $2\frac{1}{2}'$ × 2′ × 1′4″. பல கையின் தடிப்பு 1″. அப் பெட்டி காலியாக இருக்கும் போது அதன் எடை $60\frac{1}{3}$ பவுண்டு ஆனால் 1 க. அடி தேக்கின் நிறை எத்தனை பவுண்டு?

7. ஈயத்தால் செய்யப்பட்ட மூடியுள்ள ஒரு பெட்டியின் வெளி அளவுகள் 15″ × 10″ × 9″; அதன் பக்கங்களின் தடிப்பு $\frac{1}{2}''$; அதன் நிறை 114 பவுண்டு ஆனால், அதே அளவுகளுள்ள கெட்டியான ஈய கனச் செவ்வகத்தின் நிறை என்ன இருக்கும்?

8. ஒரு செவ்வக அறையின் வெளி நீளம் 24′; அகலம் $15\frac{1}{2}'$; அறையின் உயரம் 12′; சுவரின் கனம் $1\frac{1}{2}'$; அதில் 6′ × 3′ உள்ள ஒரு வாயிலும், 3′ × 2′ உள்ள

இரண்டு சாளரங்களும் இருக்கின்றன. வாயில், சாளரங்கள் நீங்கலாகச் சுவர்களின் கன அளவு யாது? சுவரின் உள் உயரமும், வெளி உயரமும் ஒன்றுகவே கொள்க.

9. மூடியுள்ள ஒரு பெட்டியின் வெளிப்புற அளவுகள் $22'' \times 18'' \times 15''$. அது செய்யப்பட்டிருக்கும் பலகையின் தடிப்பு $1''$. அதன் நிறை 24 பவுண்டு. அதே உள் அளவுகளைக் கொண்டு அதே மரத்தினுல் $\frac{1}{2}''$ தடிப்புள்ள பலகைகளால் செய்யப்பட்டுள்ள மூடியற்ற பெட்டியின் நிறை எவ்வளவிருக்கும்? விடையைப் பவுண்டு திருத்தமாகத் தருக.

10. $16'' \times 11''$ உள்ள ஒரு செவ்வக அட்டையின் நான்கு மூலைகளிலிருந்தும் $3''$ பக்கமுள்ள சதுரங்கள் வெட்டி யெறியப்பட்டு மீதி ஒரு பெட்டியாக்கப்படுகிறது. பெட்டியின் கொள்ளளவு யாது?

11. $4' \times 2\frac{1}{4}'$ உள்ள ஒரு செவ்வக அட்டையிலிருந்து நான்கு மூலைகளிலிருந்தும் $9''$ பக்கமுள்ள சதுரங்கள் வெட்டி யெறியப்பட்டு மீதி ஒரு பெட்டியாக்கப்பட்டு அதை மணலால் நிறைத்தால், அம் மணலின் நிறை என்ன இருக்கும்? 1 க. அங். மணலின் எடை 1·1 அவுன்சு. விடையைப் பவுண்டு திருத்தமாகத் தருக.

12. $2' \times 6'' \times 1'\ 3''$ உள்ள ஒரு செவ்வக அட்டையின் நான்கு மூலைகளிலிருந்தும் சமமான சதுரங்கள் வெட்டியெறியப்பட்டு மீதி ஒரு பெட்டியாகப்படுகிறது. பெட்டியின் அகலப் பக்கங்கள் சதுரமானுல் பெட்டியின் கொள்ளளவைக் கண்டுபிடி.

பயிற்சி 4

(பள்ளியிறுதித் தேர்வு வினுக்கள்)

1. ஒரு தோட்டம் 240 கஜம் நீளம், 180 கஜம் அகலம் உள்ளதாய் இருக்கிறது. 5 கஜம் அகலம், 2 கஜம் ஆழத்தில் சுற்றிலும் வெளிப்புறம் ஓர் அகழ் வெட்டப்பட்டது. வெட்டியெடுத்த மண் தோட்டத்தின்மேல் சமமாக நிரவப்பட்டது. (i) அதனுல் தரை மட்டம் எவ்வளவு உயரும்? (ii) ஓர் ஒப்பந்தக்காரர்

அவ்வேலையை 30 நாட்களில் முடிப்பதாக ஒத்துக் கொண்டு 36 ஆட்களை நியமித்தார். 10 நாட்களில் சுற்றிலும் 1′ 6″ தான் வெட்டி யெடுக்கப்பட்டது. பதினொன்ருவது நாளிலிருந்து எத்தனை அதிக ஆட்களை அவர் நியமித்தால் ஒப்புக்கொண்ட காலத்தில் வேலை முடிவுபெறும்? (1919)

2. Everymans Library-ல் அடங்கிய ஒவ்வொரு புத்தகத்தின் நீளம் $6\frac{7}{8}$″, அகலம் $4\frac{3}{8}$″, தடிப்பு $\frac{7}{8}$″. இந்த library-யைச் சேர்ந்த முதல் 512 புத்தகங்களில் ஒவ்வொன்றிலும் ஒவ்வொரு பிரதியாகச் சேர்த்து வைக்க எவ்வளவு இடம் வேண்டும்? விடையைக் கன அடியில் கிட்டிய ஒரு தசமத் திருத்தமாகத் தருக. (1940)

3. நீந்துவதற்காகக் கட்டிய சிறு குளம் 31′ 6″ நீளம், 18′ அகலம், 5′ ஆழமானது. ஒரு நொடிக்கு $2\frac{1}{8}$ க. அடி வீதம் தண்ணீர் ஒரு குழாயின் வழியே குளத்திற்கு வருகிறது. மற்ருெரு குழாய் அக்குளத்தில் நிறைந்துள்ள நீர் முழுவதையும் 18 நிமிடம் 54 நொடிகளில் காலி செய்யும். குளத்தில் பாதியளவுக்குத் தண்ணீர் நிற்கையில் இரண்டு குழாய்களும் திறக்கப்பட்டால் குளம் காலியாக்கப்படுவதற்கு எவ்வளவு நேரமாகும்? (1948 அக்.)

4. 30 கஜம் நீளம், 14 கஜம் அகலமுள்ள ஒரு புல்தரையைச் சுற்றி வெளியே 5′ அகலத்திற்கு ஒரு பாதை போடவேண்டும். அதில் 3 அடி ஆழத்திற்குக் கப்பிக்கல் போட 100 க. அடிக்கு ரூ. 12 8 0 வீதம் எவ்வளவு செலவாகும்? (1949 மார்ச்)

5. 2400 ச. அடி. பரப்புள்ள நிலம் ரூ. 1500 வீதத்தில், ஒருவன் 125′ நீளமும் 80′ அகலமுமுள்ள ஒரு நிலத்தை வாங்கினுன் 100 க. அடிக்கு ரூ. 6-8 0 வீதம் கொடுத்து மண் வாங்கிக் கொட்டி அந்த இடத்தில் தரை மட்டத்தை 2 அடி உயர்த்தினுன். அதன்மேல் ரூ. 11650 செலவு செய்து வீடு கட்டினுன். எல்லாம் சேர்ந்து செலவான மொத்தப் பணத்திற்கு 9% வட்டி கிடைக்க வேண்டுமானுல் மாதம் ஒன்றுக்கு வீடு எவ்வளவு வாடகைக்கு விடப்பட வேண்டும்? (1949 அக்.)

6. $4\frac{1}{2}'$ அகலம் $6'$ உயரம் உள்ள வாயிற்படி ஒன்று உள்ளதாய் $90'$ நீளம், $10'$ உயரம், $1\frac{1}{2}'$ அகலம் உள்ள சுவர் ஒன்று கட்டவேண்டும். அதற்காக $9'' \times 4\frac{1}{2}'' \times 3''$ உள்ள கற்கள் எத்தனை தேவை? (1953 அக்.)

பயிற்சி 5

(பள்ளியிறுதித் தேர்வு வினாக்கள்)

1. $21''$ நீளம், $10\cdot5''$ அகலமுள்ள ஒரு செவ்வக அட்டையிலிருந்து நான்கு மூலைகளிலிருந்தும் $3\cdot5''$ பக்கம் உள்ள நான்கு சதுரங்களை வெட்டி யெடுத்து விட்டு மீதி ஒரு பெட்டியாக்கப்படுகிறது. அதன் கொள்ளளவைக் கண்டுபிடி. உட்புறத்தில் $2'4''$ உள்ள ஒரு கன சதுர உருவப் பெட்டியில் இந்தக் காகிதப் பெட்டியைப்போல் எத்தனை அடங்கும்?

(1919 மறு தேர்வு)

2. மூடியுள்ள ஒரு செவ்வக உலோகப் பாத்திரத்தின் வெளிப்புற நீள, அகல, உயரம் முறையே $14''$, $10''$, $9''$. தகட்டின் கனம் $\frac{1}{4}$ அங். பாத்திரம் காலியாக இருக்கும்போது அதன் நிறை 1500 அவுன்சு. அதில் நிறைய நீர் இருக்கும்போது எடை 2041 6 அவுன்சு ஆனால் 1 க. அடி தண்ணீரின் நிறையைக் கண்டுபிடி.

(1926)

3. மூடியில்லாத ஒரு மரப்பெட்டி $1''$ கனமுள்ள பலகையால் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. அதன் வெளி நீளம் $28''$, வெளி அகலம் $25''$, வெளி உயரம் $15''$. அப்பெட்டியின் எடை 50 பவுண்டு. மற்றொரு பெட்டி $\frac{1}{2}''$ கனமுள்ள பலகையால் மூடியோடு அதே உள் அளவுகள் இருக்கும்படி அதே மரத்தால் செய்யப்பட்டால் அப்பெட்டியின் எடையைக் கண்டுபிடி. (1932)

4. மேல் மூடியில்லாத ஒரு மரப்பெட்டியின் வெளிப்புற அளவுகள் $12'' \times 10'' \times 9''$. பலகையின் தடிப்பு $\frac{1}{2}''$. காலிப் பெட்டியின் எடை 4 பவுண்டு $15\frac{1}{2}$ அவுன்சு. அப்படியானால் 1 க. அடி மரத்தின் எடை என்ன? (1942)

5. மூடியில்லாத மரப்பெட்டியின் வெளிப்புற அளவுகள்:—நீளம் $2'4''$, அகலம் $2'\ 1''$, உயரம் $1'\ 3''$. பலகையின் தடிப்பு $1''$. பெட்டியில் மணல் நிரம்பியிருக்கிறது.

ஒரு கன அங்குல மரத்தின் எடை 0·35 அவுன்சு. ஒரு கன அங்குல மரத்தின் எடை 1·1 அவுன்சு என்ருல் பெட்டியும் மணலும் சேர்ந்து என்ன எடை இருக்கும்? பவுண்டுத் திருத்தமாக விடை தருக. (1947)

6. 21 செ. மீ. நீளம், 10·5 செ. மீ. அகலமுள்ள ஒரு செவ்வக அட்டையின் நான்கு மூலைகளிலிருந்தும் 3·5 செ. மீ. பக்கமுள்ள சதுரத் துண்டுகள் வெட்டியெடுக்கப்பட்டு மீதி ஒரு பெட்டியாக்கப்பட்டால் அதன் கொள்ளளவு யாது? (1948 அக.)

7. ஒரு மூடியற்ற செவ்வக உருவப் பெட்டியின் வெளிப்புற அளவுகள்:—15″ × 12″ × 8″. பலகையின் தடிப்பு 0·5″. அப்பெட்டியின் கொள்ளளவையும் அது காலியாக இருக்கும்போது அதன் எடையையும் கண்டு பிடி.. 1 கன அங்குலப் பலகையின் எடை ·35 அவு. (1950 மார்ச்)

8. 12′ × 8′ செவ்வகத் துத்தநாகத் தகட்டின் 4 மூலைகளிலிருந்தும் 2 அடி பக்கமுள்ள சதுரக் துண்டுகள் வெட்டியெடுக்கப்படுகின்றன. மீதி ஒரு செவ்வகப் பெட்டியாக்கப்படுகின்றது. அதை நிரப்ப எத்தனை கேலன் தண்ணீர் தேவை? (1 கன அடி = 6¼ கேலன்) (1951 அக்.)

---

7. வரைப்படங்கள்

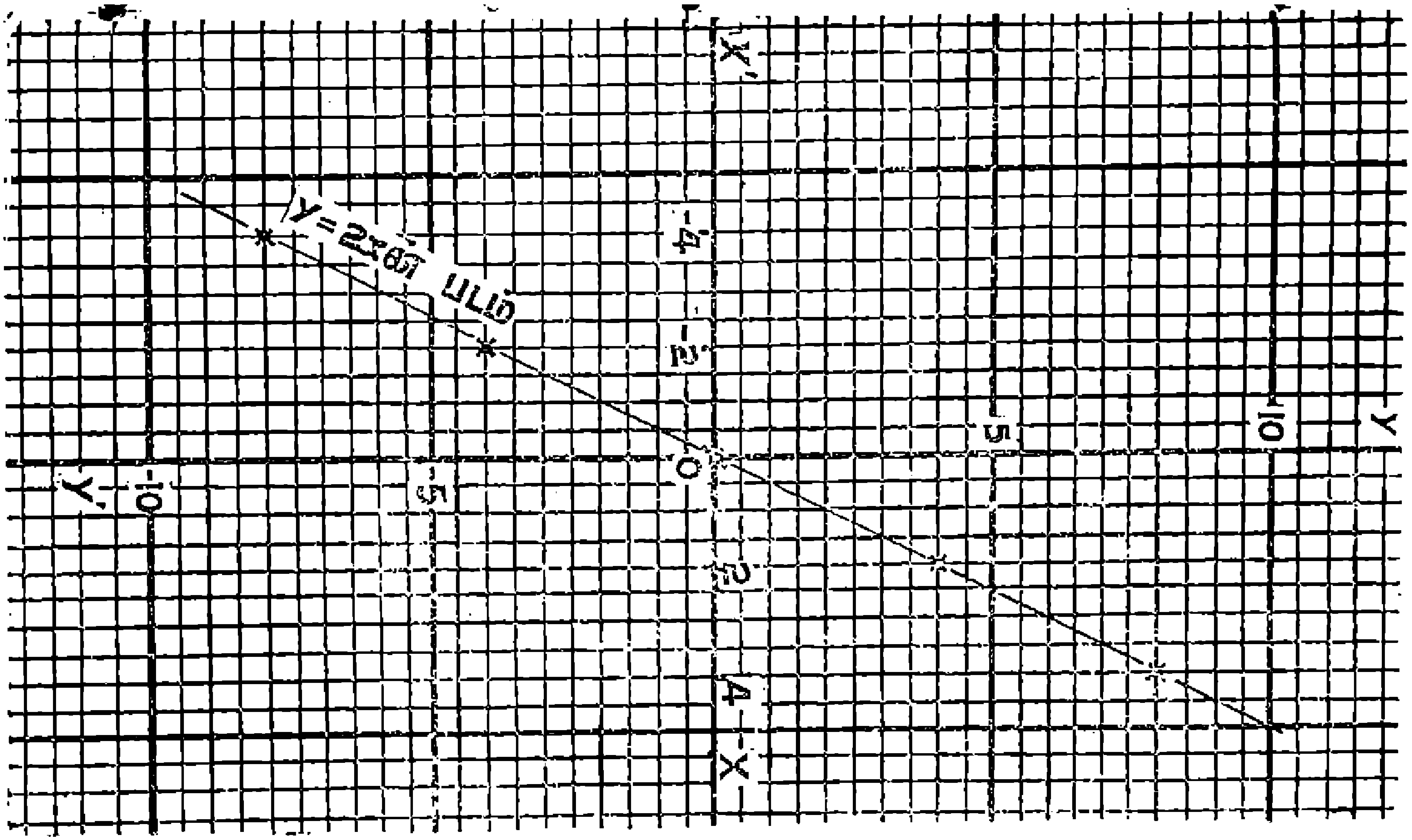
1. y = mx வகை

y = mx என்பதில் y-ன் மதிப்பு x-ன் மதிப்பைப்போல் ஒரு குறித்த மடங்காகும். x-ம், y-ம் ஒரு குறித்த கட்டுப்பாட்டிற்கு இணங்கியிருப்பதால் இது ஒரு நேர்கோட்டு வரைப்படம் ஆகும்.

மாதிரி 1: y = 2x என்பதன் வரைப்படம் வரைக.

வரைப்படம் வரைய x-க்குச் சில மதிப்புகளும், அதற்கேற்ற y மதிப்புகளையும் கொண்ட ஓர் அட்டவணை தயார் செய்க.

x	2	4	0	—2	—4
y	4	8	0	—4	—8



அளவுத் திட்டம் : x அச்சு 1″ = 2½ அலகு; y அச்சு 1″ = 5 அலகு.

கட்டக் காகிதத்தில் (2, 4), (4, 8), (0, 0), (−2, −4), (−4, −8) என்ற புள்ளிகளைக் குறி. அவற்றை ஒரு நேர்கோட்டால் சேர். அதுவே $y=2x$-ன் வரைப்படம் ஆகும். இக்கோட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளிக்கும் x அச்சு மதிப்பு, y அச்சு மதிப்பு என இரு மதிப்புகள் உண்டு.

மாதிரி 2: $y=3x$; $y=-2x$; $y=\frac{1}{2}x$; $y=-\frac{1}{4}x$ என்ற வரைப்படங்களை ஒரே கட்டக் காகிதத்தில் வரைக.

ஒவ்வொரு சமன்பாட்டிலும் x-க்குச் சில மதிப்புகள் கொடுத்து அதற்குத் தகுந்த y மதிப்பைக் கொண்ட அட்டவணைகள் தயார் செய்.

$y=3x$

x	2	3	0	−2	−3
y	6	9	0	−6	−9

$y=-2x$

x	2	4	0	−2	−4
y	−4	−8	0	4	8

$y=\frac{1}{2}x$

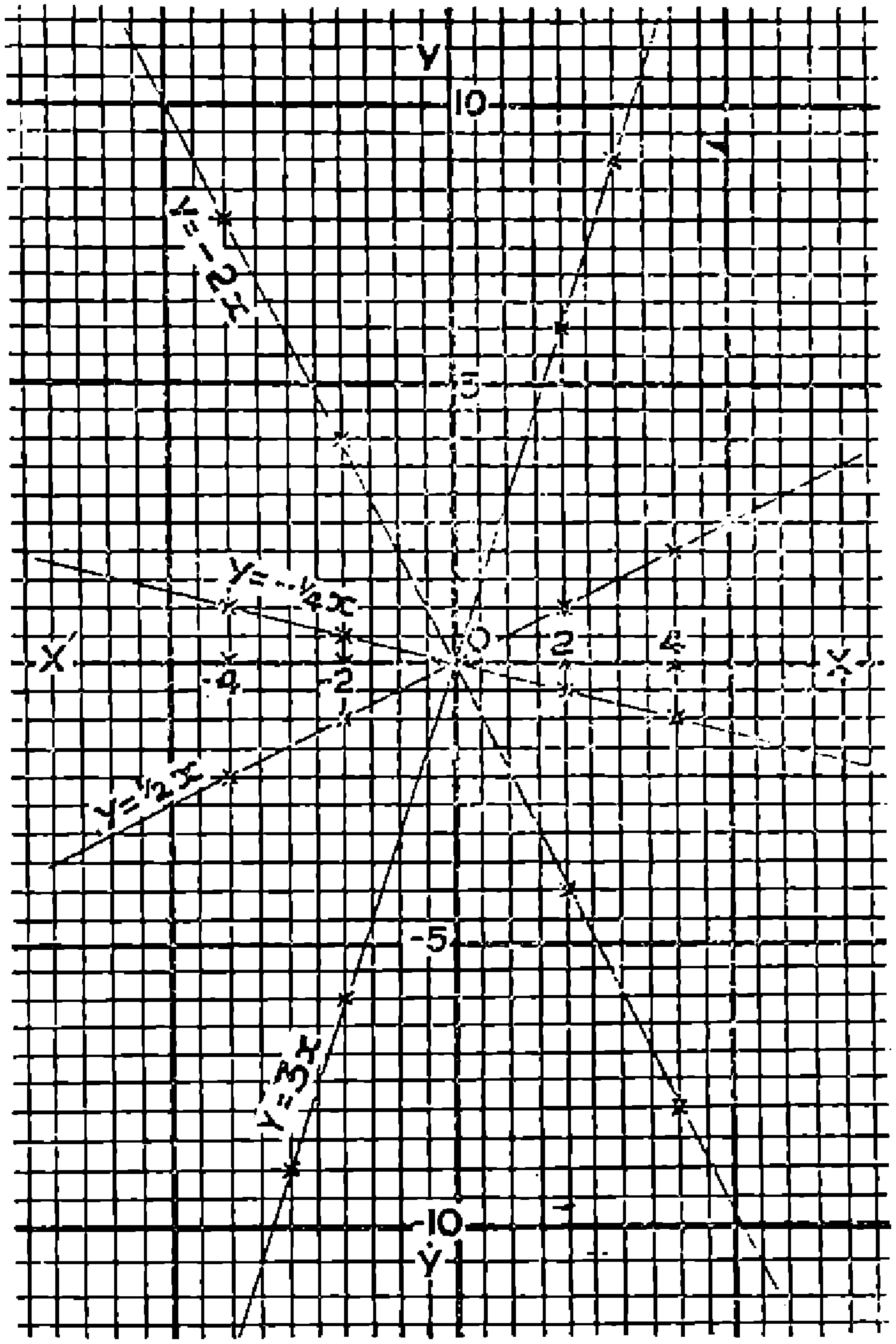
x	2	4	0	−2	−4
y	1	2	0	−1	−2

$y=-\frac{1}{4}x$

x	2	4	0	−2	−4
y	$-\frac{1}{2}$	−1	0	$\frac{1}{2}$	1

அளவுத் திட்டம் :

x அச்சு 1″=5 அலகு; y அச்சு 1″=5 அலகு.



அட்டவணைகளில் உள்ள புள்ளிகளைக் குறித்து நேர்கோடுகளை வரை.

ஒவ்வொரு நேர்கோட்டின்மேலும் அதன் பெயரைக் குறி.

மேலுள்ளவற்றால் நாம் அறிவது:

(i) $y=mx$ என்பது நேர்கோட்டு வரைப்படங்கள் ஆகும்.

(ii) அவை ஆதியிடத்தின் வழியே செல்லும்.

(iii) m என்பது + ஆனால், கோடு, முதல், மூன்றும் கால் பகுதிகளிலும் m என்பது — ஆனால் கோடு, இரண்டு, நான்காம் கால் பகுதிகளிலும் அமையும்.

(iv) m-ன் மதிப்பு அதிகரிக்கும்போது நேர்கோடு x அச்சோடு சாய்ந்திருக்கும் கோணமும் அதிகரிக்கிறது.

பயிற்சி 1

1. கீழ்க்காணும் வரைப்படங்கள் வரைக:

(i) $y=4x$ (ii) $y=-3x$ (iii) $y=\frac{1}{4}x$

(iv) $y=-\frac{1}{3}x$ (v) $2y=5x$ (vi) $-3y=4x$

2. $3x-y=0$ என்னும் வரைப்படத்தை வரைக. அதிலிருந்து $x=3$ ஆனால் y-ன் மதிப்பைக் கண்டுபிடி.

(வழி: $3x-y=0$ என்பதை $y=3x$ என மாற்றிக் கொள்க.)

3. $y=5x$, $y=-3x$ என்ற வரைப்படங்களை ஒரே கட்டக் காகிதத்தில் வரைந்து அவை ஒன்றுக்கொன்று எத்தனை டிகிரியில் வெட்டிக் கொள்கின்றன என்று கண்டுபிடி.

4. $2x+3y=0$ என்ற சமன்பாட்டின் வரைப்படம் வரைக. அது x அச்சுடன் சாய்ந்திருக்கும் கோணத்

தைக் கண்டுபிடி. y-க்கு மதிப்பு 2ஆக இருக்கும்போது x-க்கு என்ன மதிப்பிருக்கும் என்பதை வரைப்படத்திலிருந்து காணுக.

5. $\frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து x-ன் மதிப்பு -2 ஆக இருக்கும்போது y-ன் மதிப்பு என்ன என்பதைக் கண்டுபிடி.

6. $c = \pi d$ என்ற சம்பந்தத்தை விளக்கும் வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து $d = 10\frac{1}{2}$ ஆக இருக்கும்போது c-ன் மதிப்பு யாது என்பதைக் காணுக.

2. $y = mx + c$ வகை

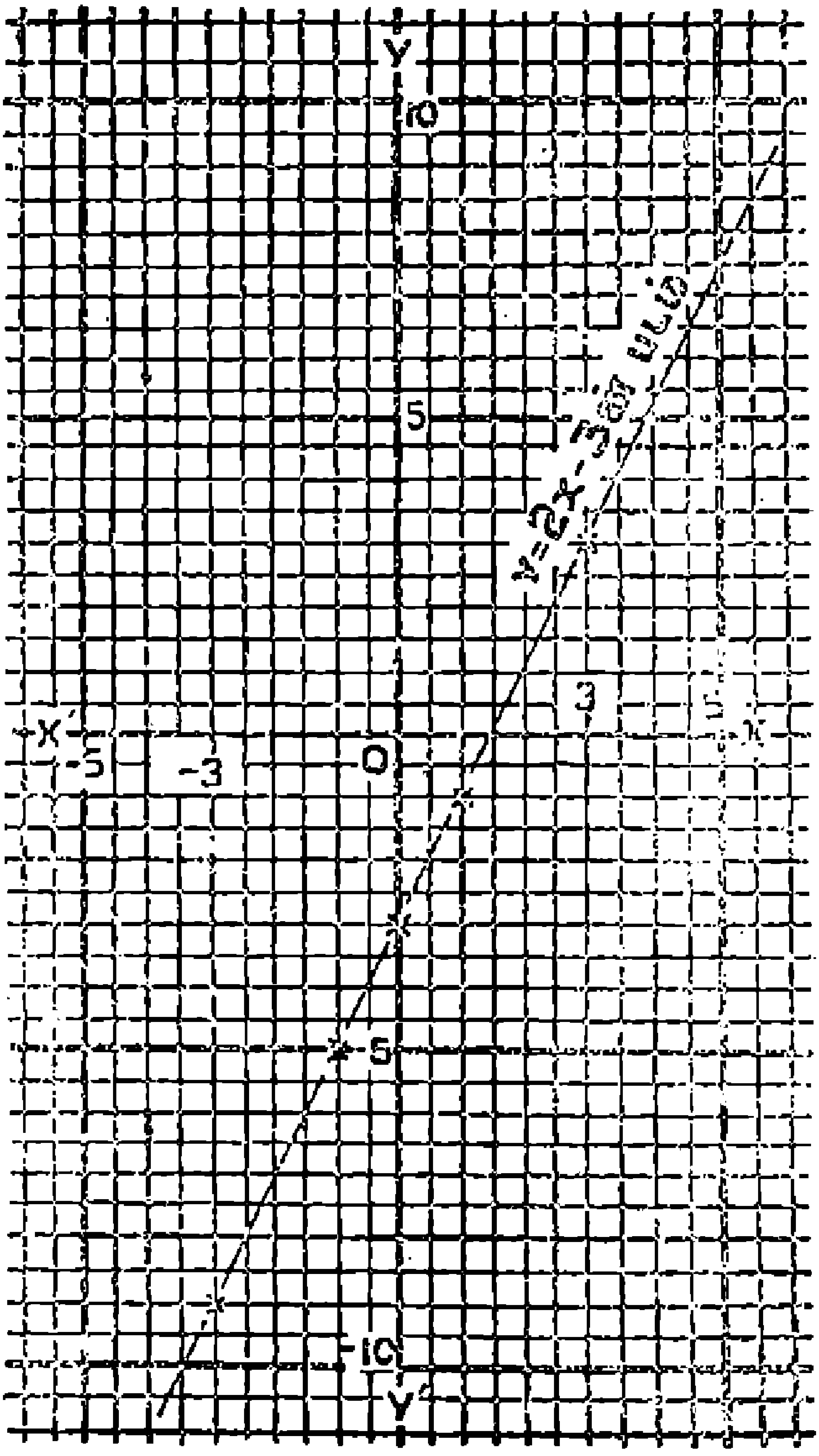
மாதிரி 2: $y = 2x - 3$ என்ற சமன்பாட்டின் வரைப்படம் வரைக.

முன்பு போலவே x-க்குச் சில மதிப்புகளைக் கொடுத்து அதற்கேற்ற y மதிப்புகளைக் கொண்ட அட்டவணை தயார் செய்க.

$y = 2x - 3$

x	1	3	0	-1	-3
y	-1	3	-3	-5	-9

அளவுத்திட்டம்: x அச்சு. $2''=1$ அலகு; y அச்சு $1''=5$ அலகு



(1,−1) (3,3), (0,−3), (−1,−5), (−3,−9) என்ற புள்ளிகளைக் கட்டக்காகிதத்தில் குறித்துச்சேர்.

படத்திலிருந்து அறிவது :

$y = mx + c$ என்பதும் நேர்கோட்டு வரைப்படமே. இது ஆதியிடத்தின் வழியே செல்வதில்லை. x அச்சை யும் y அச்சையும் வெட்டிச் செல்லுகிறது.

நேர்கோடு x அச்சு, y அச்சுகளை வெட்டுமிடத்தைக் கணக்கீடுமூலம் காணுதல் :

x அச்சை வெட்டுமிடத்தில் y-யின் மதிப்புபூச்சியம்.

y அச்சை வெட்டுமிடத்தில் x-ன் மதிப்பு பூச்சியம் அல்லவா ?

$y = mx + c$ என்பதில் (i) $y = 0$ ஆனால் $0 = mx + c$

$$mx = -c \quad \therefore x = \frac{-c}{m}$$

(ii) $x = 0$ ஆனால் $y = m \times 0 + c$

$$\therefore y = c.$$

ஆகவே நேர்கோடு x அச்சை வெட்டும் புள்ளி $\left(-\frac{c}{m}, 0\right)$

y அச்சைவெட்டும் புள்ளி $(0, c)$

இதன்படி $y = 2x - 3$ என்ற நேர்கோடு

x அச்சை வெட்டும் புள்ளி $(+\frac{3}{2}, 0) = (1\frac{1}{2}, 0)$

y அச்சை வெட்டும் புள்ளி $(0, -3)$

படத்தைக் கொண்டு இதைச் சரிபார்.

மாதிரி 2 : $y = 3x + 1$, $y = 3x - 3$, $y = 3x + 5$ என்ற சமன்பாடுகளின் வரைப்படங்களை ஒரே கட்டக் காகிதத்தில் வரை.

$y = 3x + 1$

x	2	4	0	−2	−4
y	7	13	1	−5	−11

$y = 3x - 3$

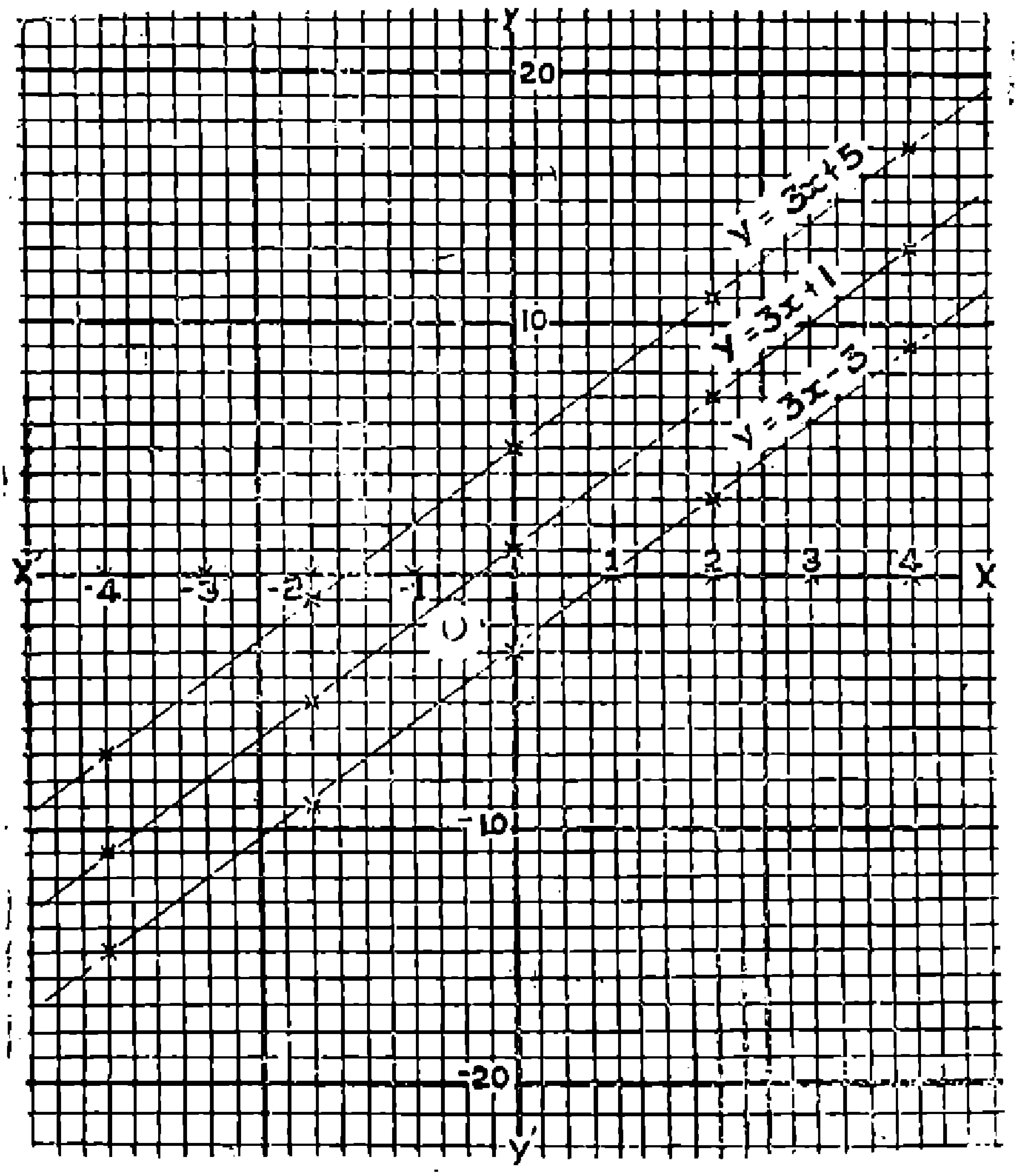
x	4	2	0	−2	−4
y	9	3	−3	−9	−15

$y = 3x + 5$

x	2	4	0	—2	—4
y	11	17	5	—1	—7

அளவுத் திட்டம் :

x அச்சு ·4″ = 1 அலகு; y அச்சு 1″ = 10 அலகு



வரைப்படத்திலிருந்து அறிவது :

$y = mx + c$ என்ற நேர்கோட்டு வரைப்படங்களில் m, அளவாலும் குறியாலும் ஒன்றாக இருக்குமாயின் அந் நேர்கோடுகள் இணைகோடுகளாக இருக்கும். [c எப்படி வேண்டுமானாலும் இருக்கலாம். m அளவால் சரியாக இருந்து குறியால் மாறுபட்டு இருந்தால்கூட அவை இணைகோடுகளாக இருக்கமாட்டா.]

பயிற்சி 2

பின்வரும் சமன்பாடுகளின் வரைப்படங்களை வரை :

1. (i) $y = x + 5$ (ii) $y = 2x + 3$ (iii) $y = 3x - 4$ (iv) $y = -4x + 7$ (v) $y = \frac{x}{2} + 1$ (vi) $2y = 5x - 2$.

2. $2x - 3y = 5$ என்ற சமன்பாட்டின் வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து x-க்கு மதிப்பு 5 ஆக இருக்கும் போது y-ன் மதிப்பு என்ன என்பதைக் கண்டுபிடி.

3. $2y - 3x + 5 = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் வரைப் படம் வரைக. அதிலிருந்து y-க்கு -11 மதிப்பிருக்கும் போது x-க்கு என்ன மதிப்பிருக்கும் என்று கண்டுபிடி.

4. $y = \frac{3}{2}x$, $y = x + 2$, $2y = 5x - 8$ என்ற நேர் கோடுகள் ஒரே புள்ளி வழியே செல்லும் என்பதை வரைப்படம் மூலம் காட்டுக.

5. $y = 4x$, $y = x - 3$ என்ற நேர்கோட்டு வரைப் படங்களை வரை. அவை வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளியைக் கண்டுபிடி.

6. $F = \frac{9}{5}C + 32$ என்ற சமன்பாட்டை வரைப்படத்தில் வரைந்து கா..டு. அதைக்கொண்டு C, 20 ஆக இருக்கும்போது F-ன் மதிப்பு யாது என்பதையும். F-ன் மதிப்பு 95 ஆக இருக்கும்போது அதற்கேற்ற C மதிப்பு யாது என்பதையும் கண்டுபிடி.

7. பின் உள்ள சமன்பாடுகளின் வரைப்படம் x அச்சு, y அச்சை வெட்டும் புள்ளிகளைக் குறிப்பிடு; x அச்சு, y அச்சு, வரைப்படக்கோடு இவற்றால் அடைபடும் முக்கோணம் எந்தக் கால்பகுதியில் இருக்க வேண்டும் என்றும் கூறுக.

(i) $y=5x-10$ (ii) $y=3x+3$ (iii) $y=-2x-6$
(iv) $y=-3x+6$ (v) $y=-4x+10$ (vi) $y=2x+7$.

3. ஒருங்கமைச் சமன்பாடுகளை வரைப்படம் மூலம் தீர்த்தல்

மாதிரி: $2x+y=1$; $x-2y=13$ என்ற சமன்பாடுகளை வரைப்படம் மூலம் தீர்க்கவும்.

$2x+y=1$ (அல்லது) $y=1-2x$

x	1	3	5	0	-3
y	-1	-5	-9	1	7

முன் மாதிரிகளில் செய்தது போலவே இரண்டு சமன்பாடுகளுக்கும் இரண்டு அட்டவணைகள் தயார் செய்க. நேர்கோட்டு வரைப்படங்களை வரைய இரண்டு

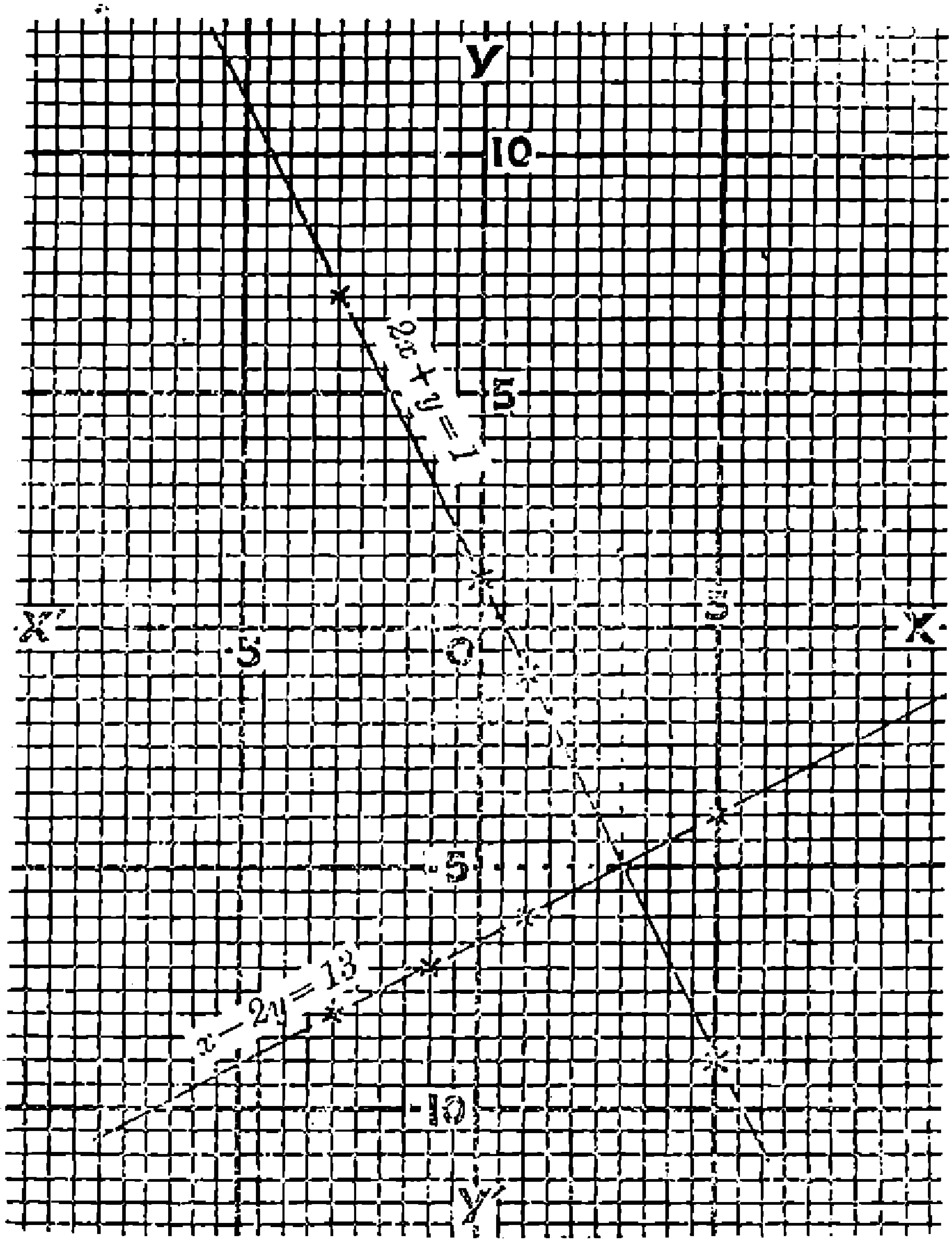
$x-2y=13$ (அல்லது) $2y=x-13$

x	1	3	0	-1	-3	$+5$
y	-6	-5	$-6\frac{1}{2}$	-7	-8	-4

புள்ளிகள் இருந்தாலே போதுமானது. வசதிக்காகப் பின்னமில்லாத மதிப்புகளாக மூன்றுக்குக் குறையாமல் தயார் செய்து கொள்க.

அளவுத் திட்டம் :

x அச்சு 1″ = 5 அலகு ; y அச்சு 1″ = 5 அலகு.



அட்டவணையில் உள்ள புள்ளிகளைக் குறித்து நேர்கோடுகளை வரை. இவ்விரு கோடுகளும் வெட்டிக் கொள்ளும் புள்ளியைக் கண்டுபிடி. அப்புள்ளியின் x, y மதிப்புகள் சமன்பாட்டின் x, y மதிப்புகள் ஆகும். படத்திலிருந்து x = 3; y = −5 எனத் தெரிகிறது.

பயிற்சி 3

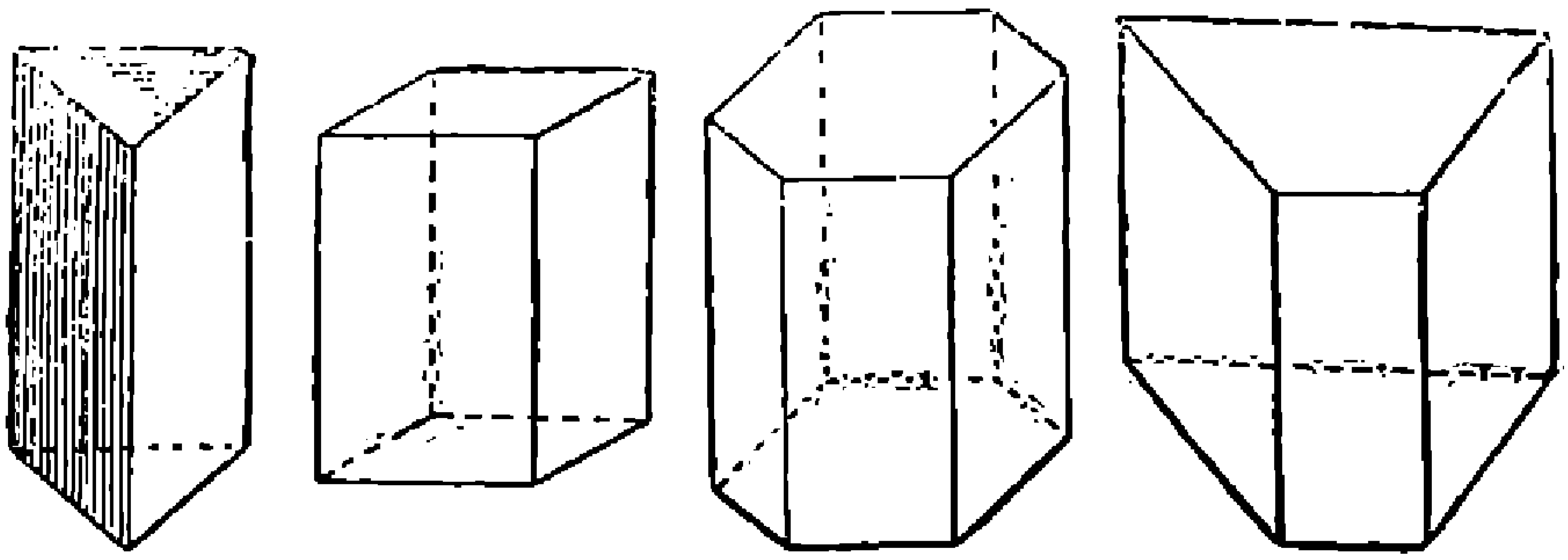
பின்வரும் சமன்பாடுகளை வரைப்படம் மூலம் தீர் :

1. $3x+2y=7$, $x-3y=17$
2. $x+4y=10$, $3x-2y=26$
3. $3x+y=0$, $2x-y=0$
4. $5x+3y=-40$, $8x-3y=14$
5. $\frac{x}{3}+\frac{y}{2}=4$, $2x-3y=0$
6. $\frac{2x}{3}+\frac{y}{2}=1$, $-x-\frac{2y}{3}=1$

---

8. பட்டகங்கள் (Prisms)

முற்றிலும் ஒன்றாய் அமைந்த இரு குறுக்குவெட்டுகளாக கொண்டு அமைந்துள்ள உருவம் பட்டகமாகும். குறுக்குவெட்டு எந்த வடிவத்தில் உள்ளதோ



அந்த வடிவத்தின் பெயரால் பட்டகம் அழைக்கப்படும். மேலுள்ள படங்களைக் கவனி. அவை முறையே முக்கோணம், செவ்வகம், அறுகோணம், டிரபீசியம் ஆகியவைகளைக் குறுக்கு வெட்டாகக் கொண்டு அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொன்றின் அடிப்பாகம் எந்த வடிவத்தில் இருக்கிறதோ, அதே வடிவத்தில் அதே அளவுகளைக் கொண்டுள்ளதாய் மேற்புறமும் அமைந்திருப்பதைக் கவனி. இங்ஙனம் சமமாக அமைந்துள்ள அப்பரப்புகளுக்குப் பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டுகள் என்று பெயர். இக்குறுக்குவெட்டுகளுக்கு இடையேயுள்ள தூரம் பட்டகத்தின் உயரம் ஆகும்.

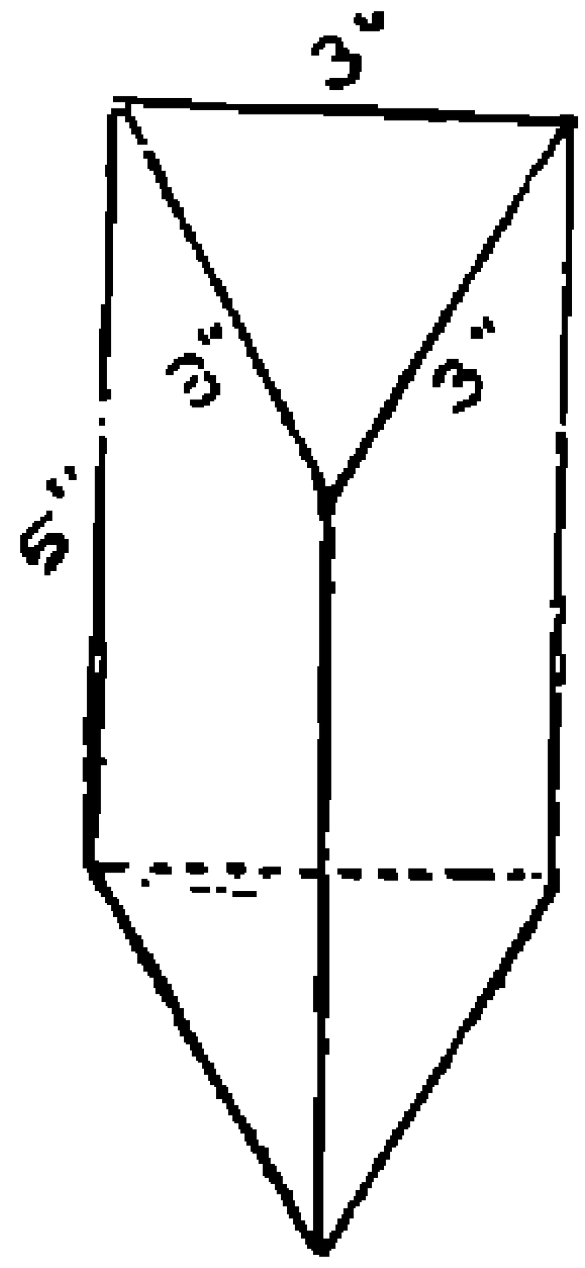
பட்டகத்தின் கன அளவு

செவ்வகக் கன உருவத்தின் கன அளவு=பரப்பு× உயரம் என அறிந்துள்ளோம். ஆகவே,

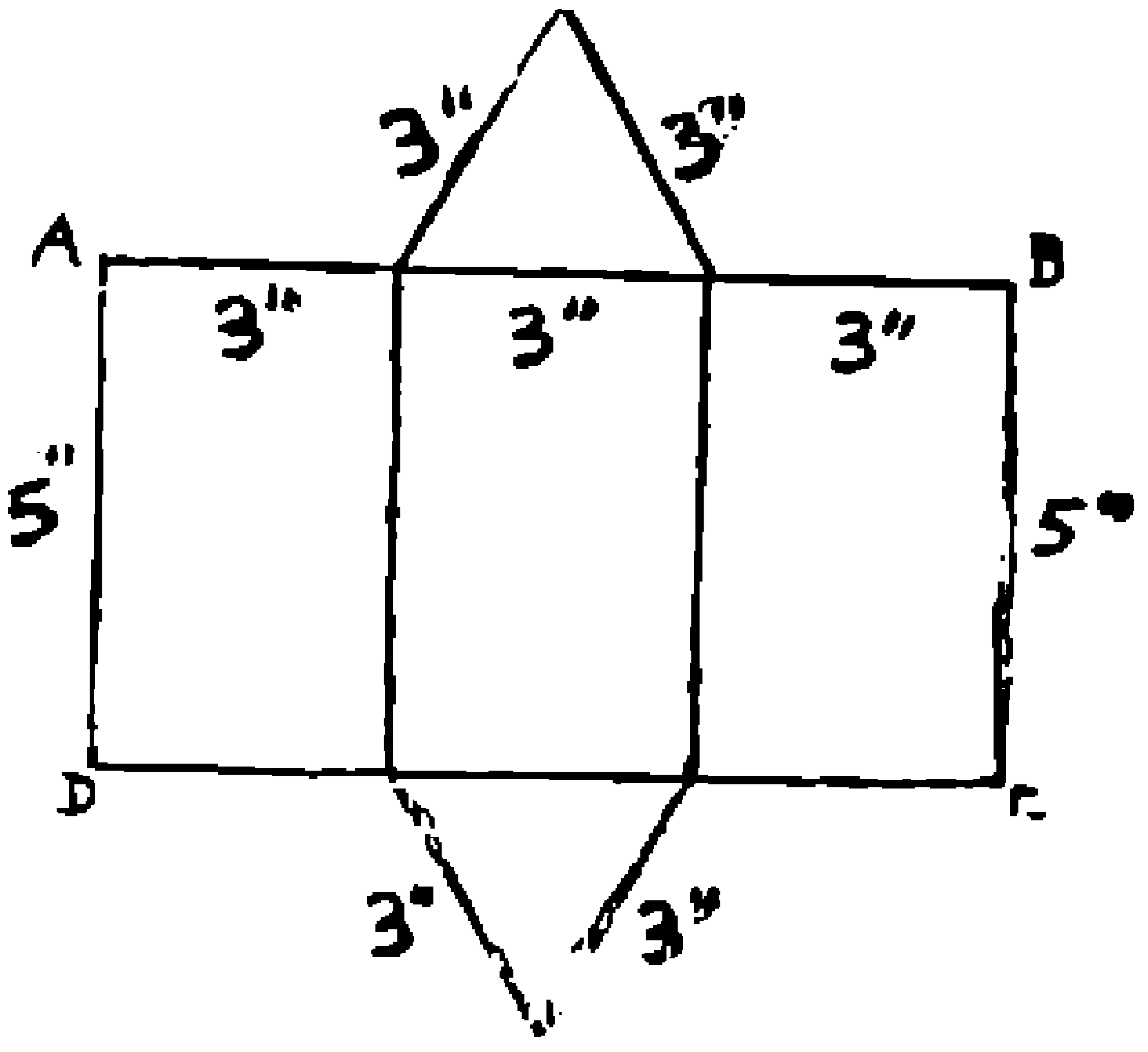
பட்டகத்தின் கன அளவு = குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு × உயரம் ஆகும்.

பட்டகத்தின் புறப்பரப்பும் மொத்தப் பரப்பும்

படம் 1-ல் உள்ள சமபக்க முக்கோணப் பட்டகத்தின் உயரத்தைக் குறிக்கும் செங்குத்துகளில் ஒன்றை



படம் 1



படம் 2

யும் குறுக்கு வெட்டுகளையும் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி கத்தரித்தால் ABCD என்ற செவ்வகமும், அதன் மேலும் கீழும் முக்கோணங்கள் இருக்கும்படியாகவும் அமையும். பட்டகத்தின் பக்கப்பரப்பு என்பது செவ்வகம் ABCD-ன் பரப்புக்குச் சமம். பட்டகத்தின் மொத்தப் பரப்பென்பது செவ்வகத்தின் பரப்போடு மேலும் கீழும் உள்ள முக்கோணங்களின் பரப்பையும் சேர்த்தது ஆகும்.

புறப்பரப்பு = செவ்வகம் ABCD = (3 + 3 + 3) 5 = 45 ச. அங்.

[3 + 3 + 3 என்பது பட்டகத்தின் குறுக்கு வெட்டுச் சுற்றளவு. 5 என்பது பட்டகத்தின் உயரம்.

மொத்தப் பரப்பு = செவ்வகம் ABCD + 2 சமபக்க முக்கோணங்கள்

$$= 45 + \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times 3^2 \times 2 \right) \text{ ச. அங்.}$$

இதே போன்று வேறு எந்தப் பட்டகத்தை எடுத்துக் கொண்டாலும் கீழ்க்கண்ட விதிகள் அமைவதைக் காண்பாய்.

பட்டகத்தின் பக்கப் பரப்பு = பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டுச் சுற்றளவு × உயரம்.

பட்டகத்தின் மொத்தப் பரப்பு = பக்கப் பரப்பு + 2 குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு.

நினைவு கொள் :

i. பட்டகத்தின் கன அளவு = பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு × உயரம்.

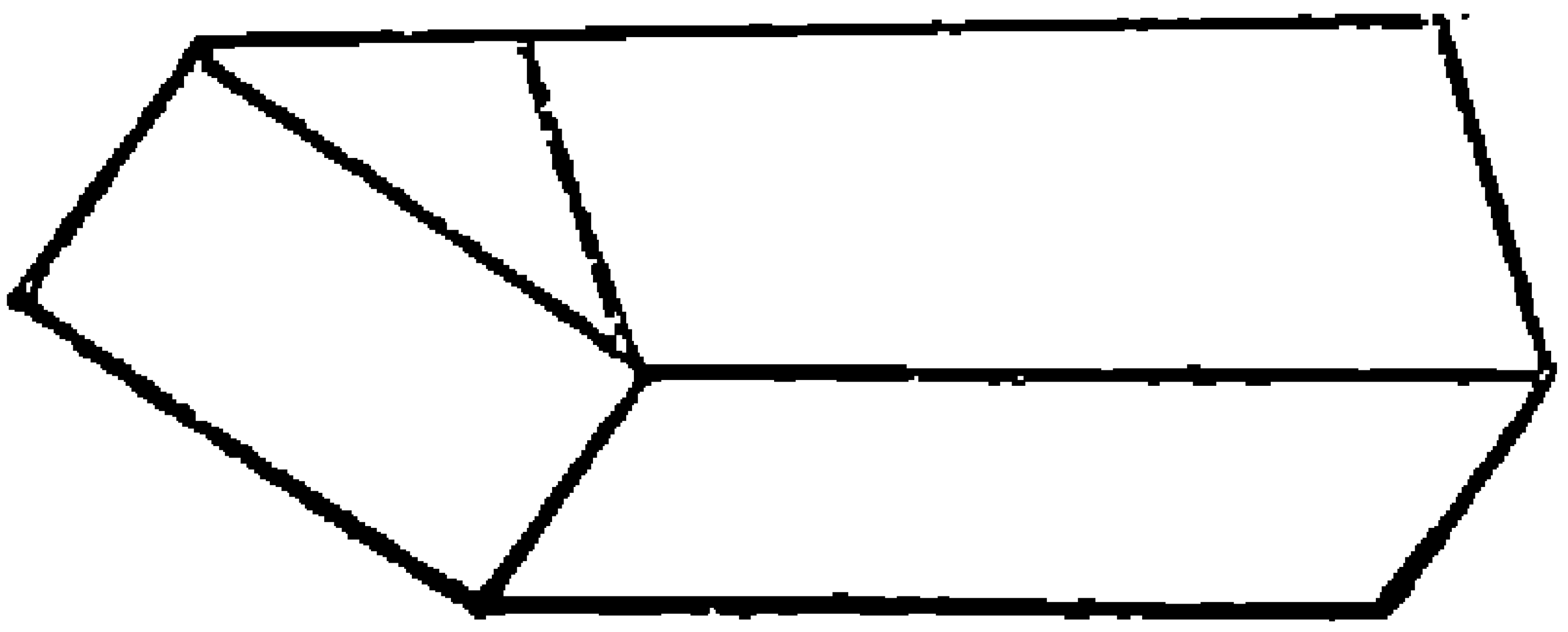
ii. பட்டகத்தின் பக்கப் பரப்பு = பட்டகத்தின் குறுக்கு வெட்டுச் சுற்றளவு × உயரம்.

iii. பட்டகத்தின் மொத்தப் பரப்பு = பட்டகத்தின் பக்கப் பரப்பு + 2 குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு.

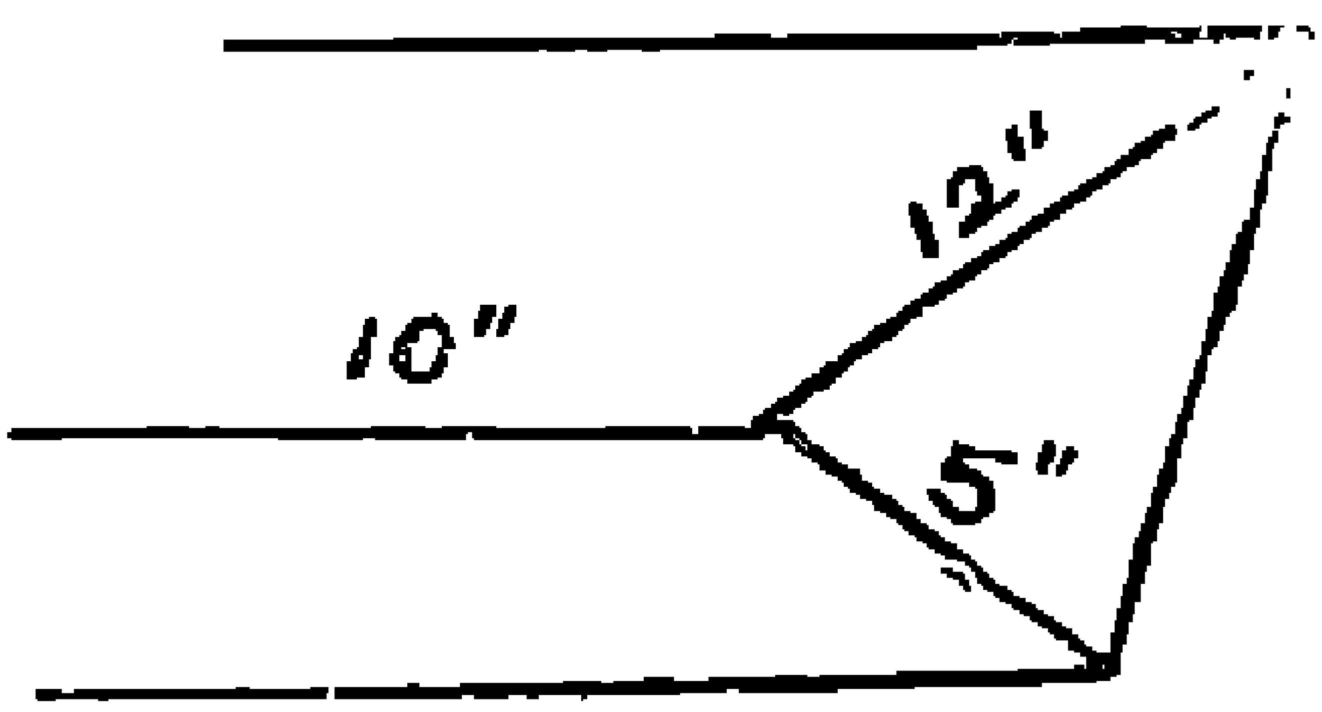
அடுத்த பக்கத்திலுள்ள அட்டவணையில் வெவ்வேறு வடிவமுள்ள குறுக்கு வெட்டுக்களைக் கொண்ட பட்டகங்களின் கன அளவு, பக்கப் பரப்பு, மொத்தப் பரப்பு ஆகியவை கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொன்றிலும் பட்டகத்தின் உயரம் h எனக் கொள்க.

	பட்டகத்தின் குறுக்கு வெட்டு	கன அளவு (க. அங்.)	பக்கப் பரப்பு (ச. அங்.)	மொத்தப் பரப்பு (ச. அங்.)
i.	a″ பக்கமுள்ள சமபக்க △	$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2h$	3ah	$3ah+2\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$
ii.	a″, b″ பக்கமும் c″ கர்ணமும் உள்ள செங்கோண △	$\frac{ab}{2}\times h$	$(a+b+c)h$	$(a+b+c)h+ab$
iii.	a″ பக்கமுள்ள இருசம பக்க செங்கோண △	$\frac{a^2}{2}\times h$	$(a+a+\sqrt{2}a)h$	$(a+a+\sqrt{2}a)h+a^2$
iv.	a″ பக்கமுள்ள சதுரம்	a^2h	4ah	$4ah+2a^2$
v.	l″, b″ பக்கங்களுள்ள செவ்வகம்	lbh	$2(l+b)h$	$2(l+b)h+2lb$
vi.	இணைப் பக்கங்கள் a″, b″ம் சாய்வு பக்கங்கள் c″, d″ம் உள்ள டிரபீசியம்	$\frac{(a+b)}{2}x$ x என்பது இணைப் பக்கங்களுக்கு இடையிலுள்ள தூரம்	$(a+b+c+d)h$	$(a+b+c+d)h+(a+b)x$
vii.	a″ பக்கமுள்ள ஒழுங்கு அறுகோணம்	$6\times\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\times h$	6 ah	$6ah+2\left(6\times\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\right)$

படத்தில் காட்டியபடி உள்ள வீடுகளை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள். அகலப் பக்கத்தின் மேல் முக்கோணம் அமைந்து உண்டான உருவத்தை வீட்டின் குறுக்கு வெட்டாகக் கொள்ள வேண்டும். வீட்டில் எந்த இடத்திலும் அது போன்ற உருவம் கிடைக்குமல்லவா ?



மாதிரி 1 :—ஒரு பட்டகத்தின் குறுக்கு வெட்டு 5", 12" பக்கமுள்ள செங்கோண முக்கோணம்; பட்டகத்தின் உயரம் 10" ஆனால் பட்டகத்தின் கன அளவையும் பக்கப் பரப்பு, மொத்தப் பரப்பு ஆகியவைகளையும் கண்டுபிடி.



கன அளவு = குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு × உயரம்.

$$= \frac{5 \times 12}{2} \times 10 = 300 \text{ க. அங்.}$$

முக்கோணத்தின் கர்ணம் $= \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$

பட்டகத்தின் பக்கப் பரப்பு = குறுக்குவெட்டுச் சுற்றளவு × உயரம்

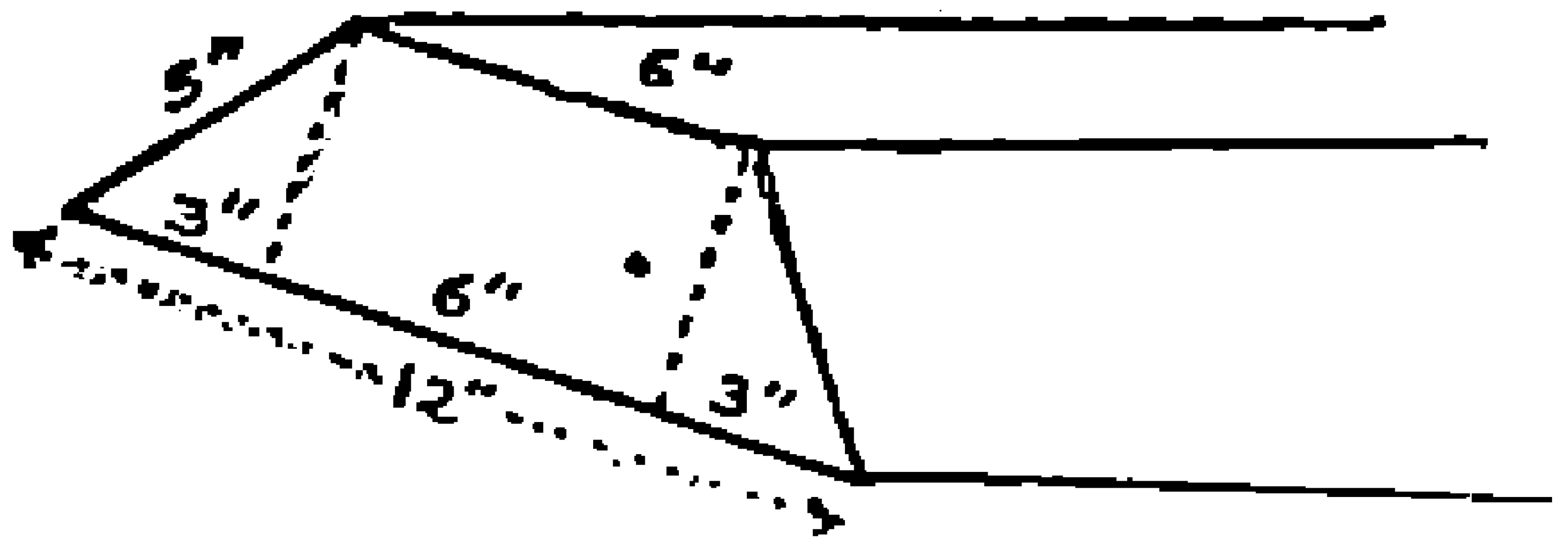
$= (5 + 12 + 13)\ 10 = 300$ ச. அங்.

மொத்தப் பரப்பு = பக்கப் பரப்பு + 2 குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு.

$= 300 + (2 \times 30) = 360$ ச. அங்.

மாதிரி 2 : — ஒரு மதகின் குறுக்குவெட்டு இருசமபக்க டிரபீசிய வடிவமானது. அதன் இணைப்பக்கங்கள் 6", 1'. அதன் சரிவுப் பக்கங்களில் ஒன்று 5". அதன் வழியே மணிக்கு 5 மைல் வேகத்தில் தண்ணீர் பாய்ந்தால் ஒரு நொடியில் எத்தனை கேலன் தண்ணீர் வெளிவரும் ? 1 க. அடி $= 6\frac{1}{4}$ கேலன் எனக் கொள்க.

குறுக்கு வெட்டின் உயரம் $=\sqrt{5^2-3^2}=4''$



குறுக்குவெட்டின் பரப்பு $=\frac{(12+6)\times 4}{2}=36$ ச. அங்.

$=\frac{36}{144}$ ச. அடி.

தண்ணீரின் வேகம் = மணிக்கு 5 மைல்.

தண்ணீரின் வேகம் 1 நொடிக்கு $=\frac{\cancel{5}\times 22}{\cancel{15}_{3}}=\frac{22}{3}$ அடி.

∴ 1 நொடியில் வெளிவந்த தண்ணீரின் கன அளவு $=\frac{\cancel{36}^{\cancel{12}^{1}}}{\cancel{144}_{\cancel{12}_{6}}}\times\frac{\cancel{22}^{11}}{\cancel{3}}=\frac{11}{6}$ க. அடி

$=\frac{11}{6}\times\frac{25}{4}=11{\cdot}5$ கேலன் (1 தசமத்திருத்தமாக)

பயிற்சி 1

1. பின் உள்ள பட்டகங்களின் கன அளவுகளைக் கண்டுபிடி :

	குறுக்கு வெட்டு	பட்டகத்தின் உயரம்
(i)	3" பக்கமுள்ள சமபக்க முக்கோணம்	8"
(ii)	3", 4", 5" பக்கமுள்ள முக்கோணம்	1'
(iii)	4" பக்கமுள்ள சதுரம்	10"
(iv)	9" நீளம், 5" அகலமுள்ள செவ்வகம்	1·3"

	குறுக்குவெட்டு	பட்டகத்தின் உயரம்
(v)	இணைப்பக்கங்கள் 5'',8''· அவற்றிற்கிடையேயுள்ள தூரம் 4'' ஆக உள்ள டிரபீசியம்	1'4''
(vi)	இணைப்பக்கங்கள் 14'', 6' ; சாய்வுப் பக்கங்களில் ஒன்று 5'' உள்ள இருசமபக்க டிரபீசியம்	2'2'
(vii)	4'' பக்கமுள்ள ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணம்	1'6''
(viii)	கர்ணம் 25'', ஒரு பக்கம் 7'' உள்ள செங்கோண முக்கோணம்	2'

2. பின் உள்ள பட்டகங்களின் பக்கப் பரப்பளவையும் மொத்தப் பரப்பளவையும் கண்டுபிடி :

	குறுக்கு வெட்டு	உயரம்
(i)	6'' பக்கமுள்ள சமபக்க முக்கோணம்	9''
(ii)	8'', 15'', 17'' உள்ள செங்கோண முக்கோணம் △	1'4''
(iii)	கர்ணம் 13'', ஒரு பக்கம் 5'' உள்ள செங்கோண △	14''
(iv)	20' சுற்றளவுள்ள சதுரம்	8''
(v)	144 ச. அங். பரப்புள்ள சதுரம்	2'3''
(vi)	நீளம் 15'', அகலம் 10'' உள்ள செவ்வகம்	3'
(vii)	3'' பக்கமுள்ள ஒழுங்கான அறுகோணம்	1'4''
(viii)	இணைப் பக்கங்கள முறையே 1'; 2' 2''; அவைகளுக்கு இடையில் உள்ள தூரம் 2' உள்ள இரு சமபக்க டிரபீசியம்	3'

3. ஓர் இரும்புப் பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டு கர்ணம் 15''. ஒரு பக்கம் 9'' உள்ள செங்கோண முக்கோணம். பட்டகத்தின் உயரம் 1' 4''. 1 கன அடி இரும்பின் நிறை 422 இராத்தல் ஆனால் அப்பட்டகத்தின் எடையைக் கண்டு பிடி.

4. ஈயத்தாலான ஒரு பட்டகத்தின் குறுக்கு வெட்டு 6" பக்கமுள்ள ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணம். பட்டகத்தின் உயரம் 2'. அதை உருக்கி 2" பக்கமுள்ள கன சதுரங்களாகச் செய்தால் எத்தனை கன சதுரங்கள் கிடைக்கும்? மீதி எவ்வளவு ஈயம் இருக்கும் ?

5. குறுக்குவெட்டு டிரபீசிய வடிவத்தில் உள்ள ஒரு கரை ஒரு பர்லாங் நீளத்திற்குப் போடப்பட வேண்டும். டிரபீசியத்தின் இணைப்பக்கங்கள் 8', 14'. அவற்றிற்கிடையில் உள்ள தூரம் 5'. இதை அமைக்க 1 யூனிட்டுக்கு $1\frac{1}{2}$ரூ. விதம் என்ன செலவாகும்? (1 யூனிட் =100 க. அடி.)

6. 6 அடி உயரமுள்ள ஒரு தூணின் குறுக்கு வெட்டு 2' 4" சுற்றளவுள்ள செவ்வகம். குறுக்குவெட்டின் நீளமும் அகலமும் 4 : 3 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. 1 க. அடி மரம் ரூ. $3\frac{1}{2}$ ஆனால் அத்தூணின் விலை என்ன ஆகும் ?

7. ஒரு கண்ணாடிப் பட்டகம் 1' சுற்றளவுள்ள சமபக்க முக்கோணத்தைக் குறுக்கு வெட்டாகக் கொண்டது. அதன் உயரம் 9". அதன் நிறை 6 பவுண்டு ஆனால் 1 க. அடி கண்ணாடியின் நிறையைப் பவுண்டு திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.

8. மூலைவிட்டங்கள் 8",10" உள்ள சாய்சதுரத்தைக் குறுக்கு வெட்டாகக் கொண்ட பட்டகத்தின் உயரம் 1'8" ஆனால் அதன் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

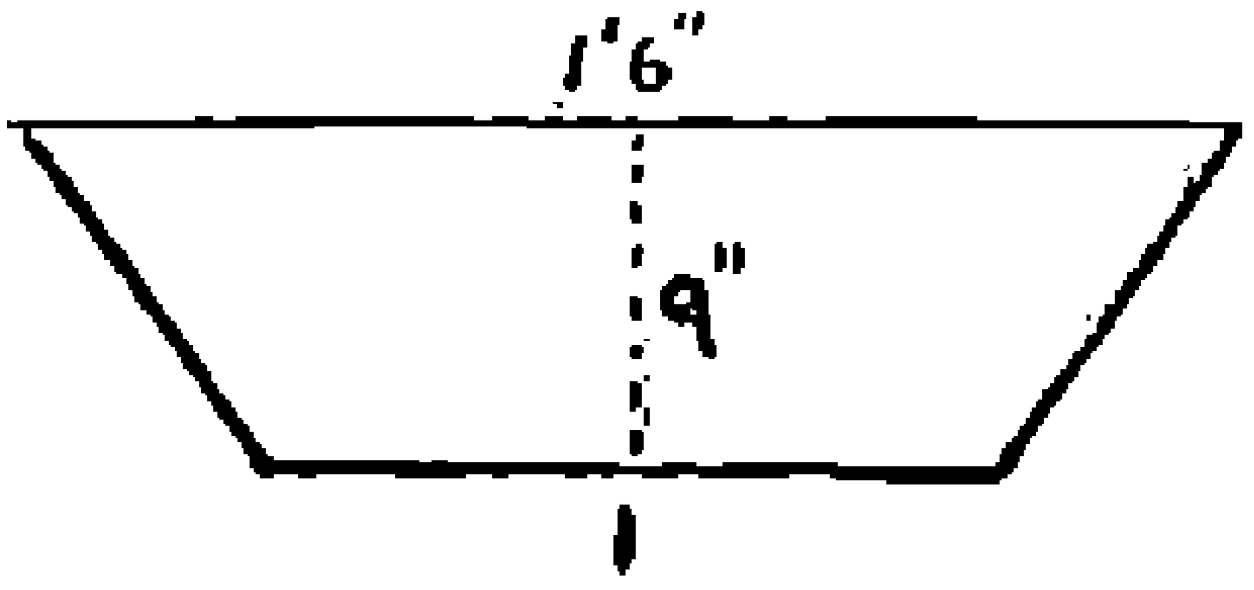
9. $\frac{3}{4}$' பக்கமுள்ள சமபக்க முக்கோணத்தைக் குறுக்கு வெட்டாகக் கொண்ட 1' 4" உயரமுள்ள இரு பக்கமும் மூடிய பட்டகம் செய்ய எத்தனை சதுரஅடி பரப்புள்ள அட்டை தேவை ?

10. ஓர் ஒழுங்கான அறுகோண வடிவமான கோயில் தூணின் உயரம் 12'. அறுகோணத்தின் ஒரு பக்கம் 8". அதற்கு வெளிப்புறம் சாயம் பூச சதுர அடிக்கு 2 அணா விதம் எவ்வளவு செலவாகும் ?

11. 12 அடி உயரமுள்ள மேடையின் குறுக்கு வெட்டு 10⅛ ச. அடி பரப்புடைய செவ்வகம். குறுக்கு வெட்டின் நீளமும் அகலமும் 2 : 1 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. அதைச் சுற்றி வெளிப்புறத்திலும் மேல் தளத்திற்கும் சிமெண்டு பூச சதுர அடிக்கு 2 அணு வீதம் எவ்வளவு செலவாகும்?

12. ஒரு பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டு இருசம பக்க டிரபீசியம். அதன் இணைப்பக்கங்கள் 1′3″; 2′ 1″. அவைகளுக்கிடையில் உள்ள தூரம் 1′. பட்டகத் தின் நீளம் 4½′. அதன் மொத்தத் தலப்பரப்பைக் கண்டுபிடி.

13. படத்தில் காட்டியுள்ள மதகுவழியே மணிக்கு 4 மைல் வீதம் தண்ணீர் வெளிவந்தால் 1 நிமிடத்தில் எவ்வளவு கேலன் தண்ணீர் வெளி வரும்?



(1 க. அடி = 6¼ கேலன்)

பட்டகங்களின் உயரம், குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு கண்டுபிடித்தல்

மாதிரி 1 : 519·6 க. அங். பருமனுள்ள ஒரு பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டு 5″ பக்கமுள்ள ஒழுங்கான அறுகோணமாகும். அப்பட்டகத்தின் பக்கப் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

பட்டகத்தின் உயரம் h எனக்கொள்வோம்.

$$6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 5 \times 5 \times h = 519{\cdot}6$$

$$6 \times {\cdot}433 \times 5 \times 5 \times h = 519{\cdot}6$$

$$\therefore h = \frac{519\ 6}{6 \times .433 \times 5 \times 5} = 8$$

∴ பட்டகத்தின் உயரம் = 8″

பட்டகத்தின் பக்கப்பரப்பு = குறுக்கு வெட்டுச் சுற்றளவு × உயரம்

= 30 × 8 = 240 ச. அங்

மாதிரி 2 :—ஒரு பட்டகத்தின் மொத்தப் பரப்பளவு 85·856. ச. அங். அதன் குறுக்குவெட்டு 4″ பக்கமுள்ள சமபக்க முக்கோணம். அப்பட்டகத்தின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

பட்டகத்தின் மொத்தப் பரப்பு $=85{\cdot}856$ ச. அங்.

இரண்டு குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு $=2\times\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

$=2\times{\cdot}433\times4\times4$

$=13{\cdot}856$ ச. அங்.

∴ பட்டகத்தின் பக்கப் பரப்பு $=85{\cdot}856-13{\cdot}856$

$=72$ ச. அங்.

∴ பட்டகத்தின் உயரம் $=\frac{\text{பக்கப் பரப்பு}}{\text{குறுக்குவெட்டுச் சுற்றளவு}}$

$=\frac{72}{12}=6''$

∴ பட்டகத்தின் கன அளவு $=\frac{\sqrt{3}}{4}\times4\times4\times6$

$=37{\cdot}568$ க. அங்.

பயிற்சி 2

1. இருசமபக்க செங்கோண முக்கோணத்தைக் குறுக்குவெட்டாக உடைய ஒரு பட்டகத்தின் கன அளவு 36 க. அங். செங்கோணத்தை அடைத்துக் கொண்டிருக்கும் பக்கங்களில் ஒன்று 3″. பட்டகத்தின் உயரம் என்ன ? அதன் பக்கப் பரப்பையும், மொத்தப் பரப்பையும் கண்டுபிடி.

2. ஒரு பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டு 4″ பக்கமுடைய சமபக்க முக்கோணம். அதனுடைய மொத்த மேற்பரப்பு 133·856 ச. அங். என்றால் பட்டகத்தின் உயரம் எவ்வளவு ? கன அளவு யாது ?

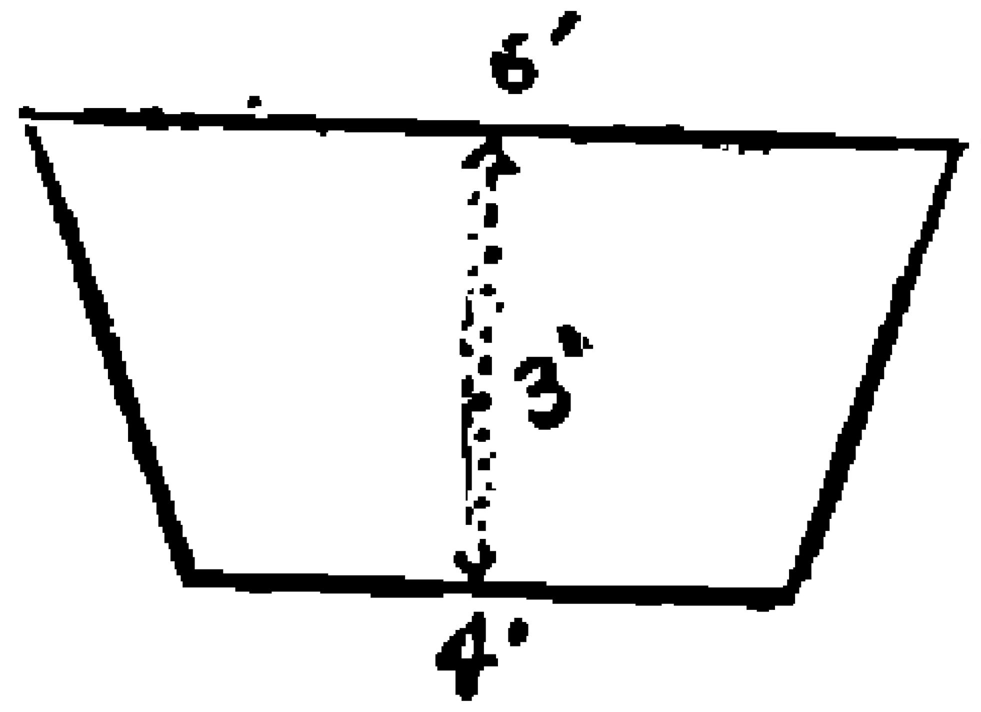
3. ஒரு பட்டகத்தின் கன அளவு 5 க. அடி. பட்டகத்தின் உயரம் 3′ 4″. அதன் குறுக்குவெட்டு ஒரு செங்கோண முக்கோணம். செங்கோணத்தை அடைக்கும் பக்கங்களில் ஒன்று 2′. அதன் முழு மேற்பரப்புக்குச்

சாயம் பூச சதுர அடிக்கு 2 அணு வீதம் என்ன செலவாகும்?

4. ஒரு பாத்திரத்தின் குறுக்குவெட்டு 8″ பக்கமுள்ள ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணம். அதில் 21·65 கேலன் தண்ணீர் இருக்கிறது. பாத்திரத்தில் எவ்வளவு உயரத்திற்குத் தண்ணீர் நிற்கிறது?
(1 க. அடி = 6¼ கேலன்).

5. 12′ உயரமுள்ள ஒரு கருங்கல் தூணின் குறுக்குவெட்டு, ஒரு சதுரம். அதன் கன அளவு 27 க. அடி. அதன் பக்கப் பரப்பை ஒழுங்குபடுத்தச் சதுர அடிக்கு 2 அணு வீதம் எவ்வளவு செலவாகும்?

6. குறுக்குவெட்டு படத்தில் காட்டியபடி உள்ள ஒரு தொட்டி 562½ கேலன் கொள்ளக் கூடியது என்றால் அதனுடைய நீளத்தைக் கண்டுபிடி. (1 க. அடி = 6¼ கேலன்.)



7. ஒரு பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டு சமபக்க முக்கோணம். அதன் கன அளவு 346 4 க. அங். பட்டகத்தின் உயரம் 8″. அதன் பக்கப் பரப்பளவு யாது? மொத்தப் பரப்பளவு யாது?

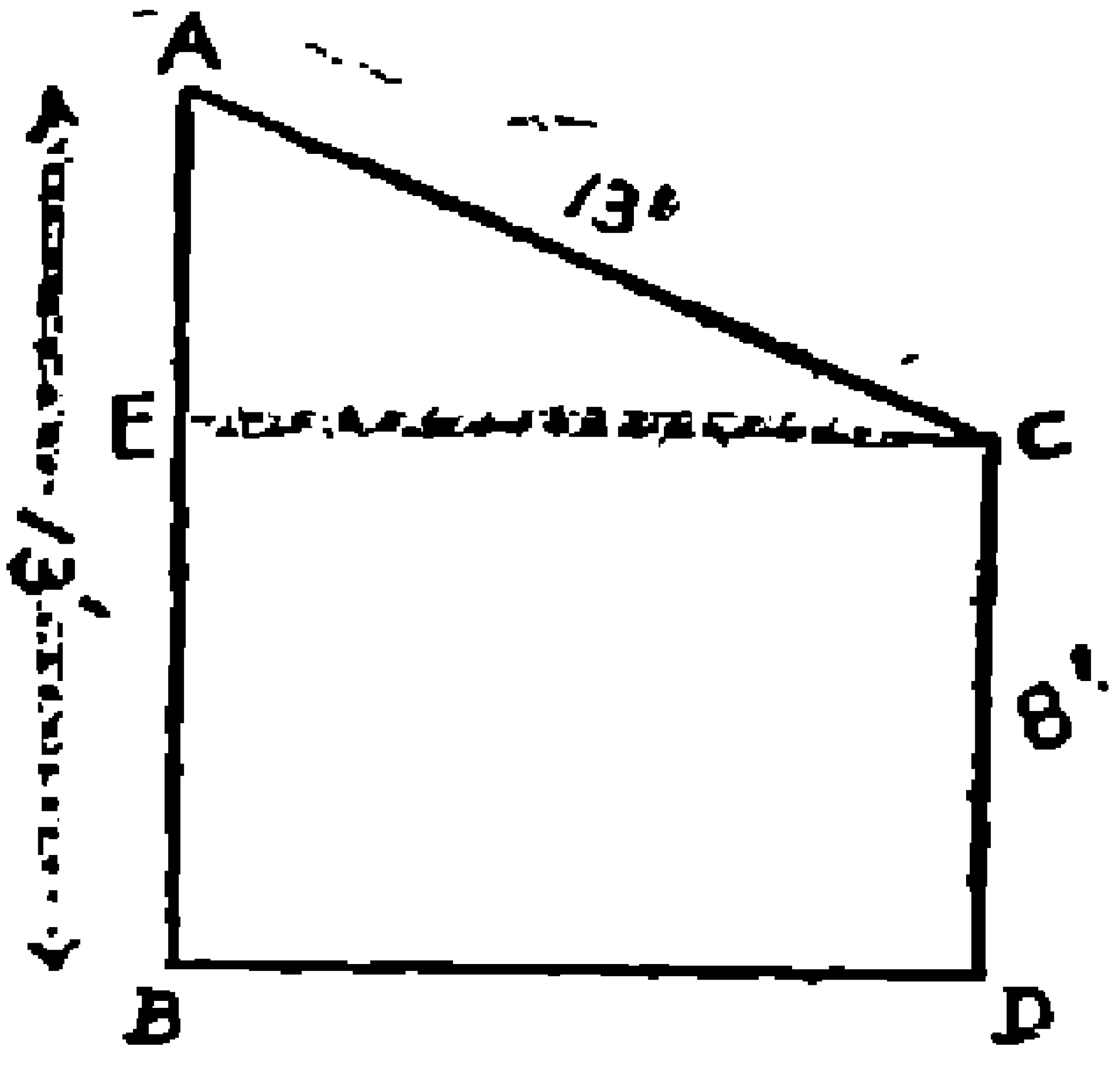
8. ஓர் இருசமபக்க செங்கோண முக்கோணத்தைக் குறுக்குவெட்டாக உடைய ஒரு பட்டகத்தின் கன அளவு 384 க. அங். அதன் உயரம் 1′. அதனுடைய பக்கப் பரப்பையும் மொத்தப் பரப்பையும் காணுக.

9. 16′ உயரமுள்ள ஒரு கல் தூணின் குறுக்குவெட்டு ஒழுங்கான அறுகோண வடிவம் உடையதாகும். அதன் பக்கப் பரப்பை உளிகொண்டு கொத்தச் சதுர அடிக்கு ரூ 0-4-0 வீதம் ரூ. 18 செலவாகிறது. அக் கல்லின் எடை 1 கன அடிக்கு 160 பவுண்டு ஆனால் அத்தூணின் எடையைக் கண்டுபிடி.

10. ஒரு பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டு 5″ பக்கமுடைய சாய்சதுரம். அதன் உயரம் 1′, அதன் மொத்த மேற்பரப்பு 288 ச. அங். சாய்சதுரத்தின் ஒரு மூலைவிட்டம் 8″. மற்றொரு மூலைவிட்டத்தின் நீளம் யாது? பட்டகத்தின் கன அளவு எவ்வளவு?

11. ஒரு பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டு ஓர் இணைகரம். அவ்விணைகரத்தின் அடுத்துள்ள பக்கங்கள் முறையே 5"; 4". பட்டகத்தின் உயரம் 1' 3". அதனுடைய மொத்தப் பரப்பு 300 ச. அங். இணைகரத்தின் ஒவ்வொரு ஜதை இணைப் பக்கங்களுக்கிடையேயுள்ள தூரத்தைக் கண்டுபிடி.

12. ஒரு கால்வாயின் குறுக்குவெட்டு டிரபீசிய வடிவமானது. அதன் இணைப்பக்கங்கள் 2', 3'. அவைகளுக்கிடையேயுள்ள தூரம் 6". அதன் வழியே ஒரு மணியில் 13,200 க. அடி தண்ணீர் வெளிவந்தால் தண்ணீரின் வேகம் மணிக்கு எத்தனை மைல்?



மாதிரி 1 :—ஒரு கொட்டகையின் குறுக்குவெட்டு படத்தில் காட்டியபடி உள்ளது. அதனுடைய நீளம் 30' ஆனால் கொட்டகையினுள் இருக்கும் காற்றின் கன அளவு யாது?

AB = 13'. CD = 8'. $\therefore$ AE = 13 − 8 = 5'. $\triangle$AEC-ல் EC = $\sqrt{13^2 - 5^2}$ = 12'. $\therefore$ BD = 12'.

குறுக்குவெட்டின் பரப்பு = செவ்வகம் BDCE + முக்கோணம் AEC

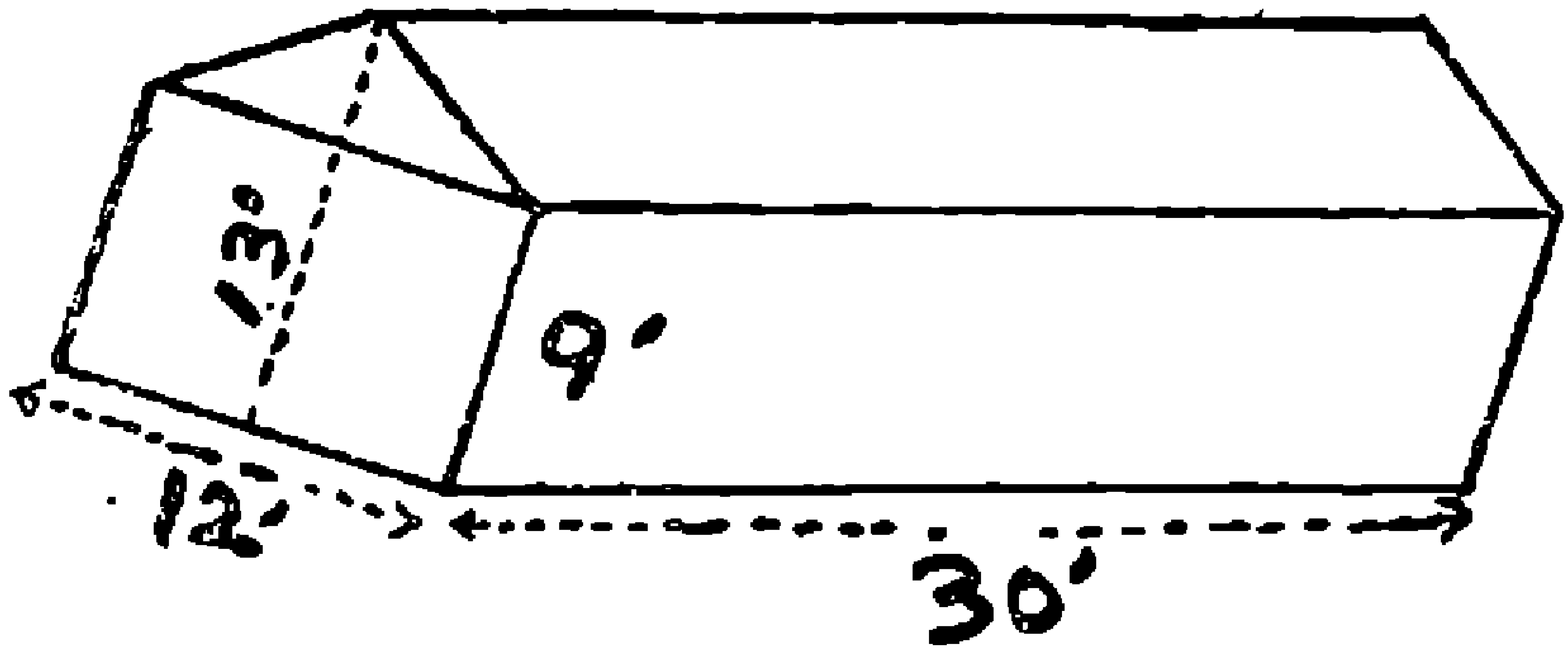
$$= (12 \times 8) + \left(\frac{12 \times 5}{2}\right)$$

$$= 96 + 30 = 126 \text{ ச. அடி.}$$

$\therefore$ கொட்டகையில் உள்ள காற்றின் கன அளவு

$$= 126 \times 30 = 3780 \text{ க. அடி.}$$

மாதிரி 2:—ஒரு வீடு படத்தில் காட்டியபடி உள்ளது.



ஒவ்வொருவருக்கும் 150 கன அடி காற்று தேவையானால் அதனுள் எத்தனைபேர் தாராளமாகத் தங்கியிருக்க முடியும்?

குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு = செவ்வகம் + முக்கோணம்.

$$= (12 \times 9) + \left(\frac{12 \times 4}{2}\right)$$

$= 132$ ச. அடி.

வீட்டில் உள்ள காற்றின் கன அளவு

= குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு × நீளம்

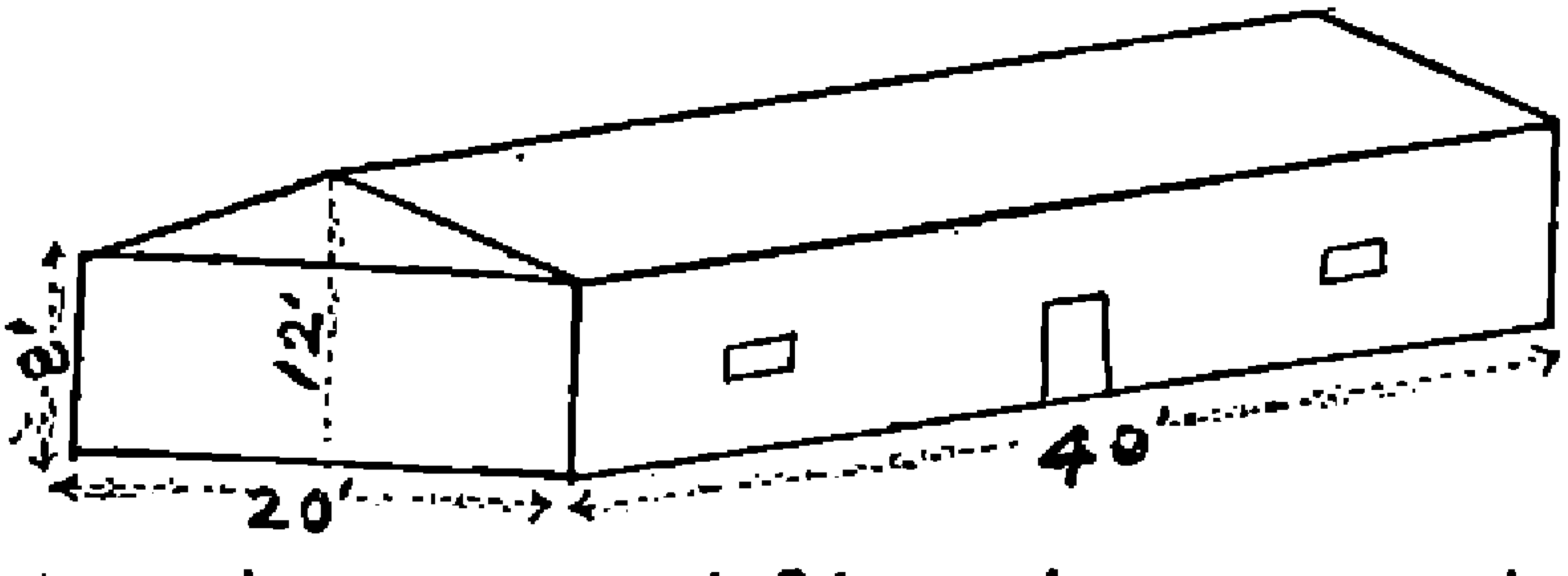
$= 132 \times 30$ க. அடி.

வீட்டில் தங்கக்கூடியவர் $= \frac{132 \times 30}{150} = 26\frac{2}{5}$ பேர்.

5

∴ வீட்டில் தாராளமாகத் தங்கக்கூடியவர் = 26 பேர்.

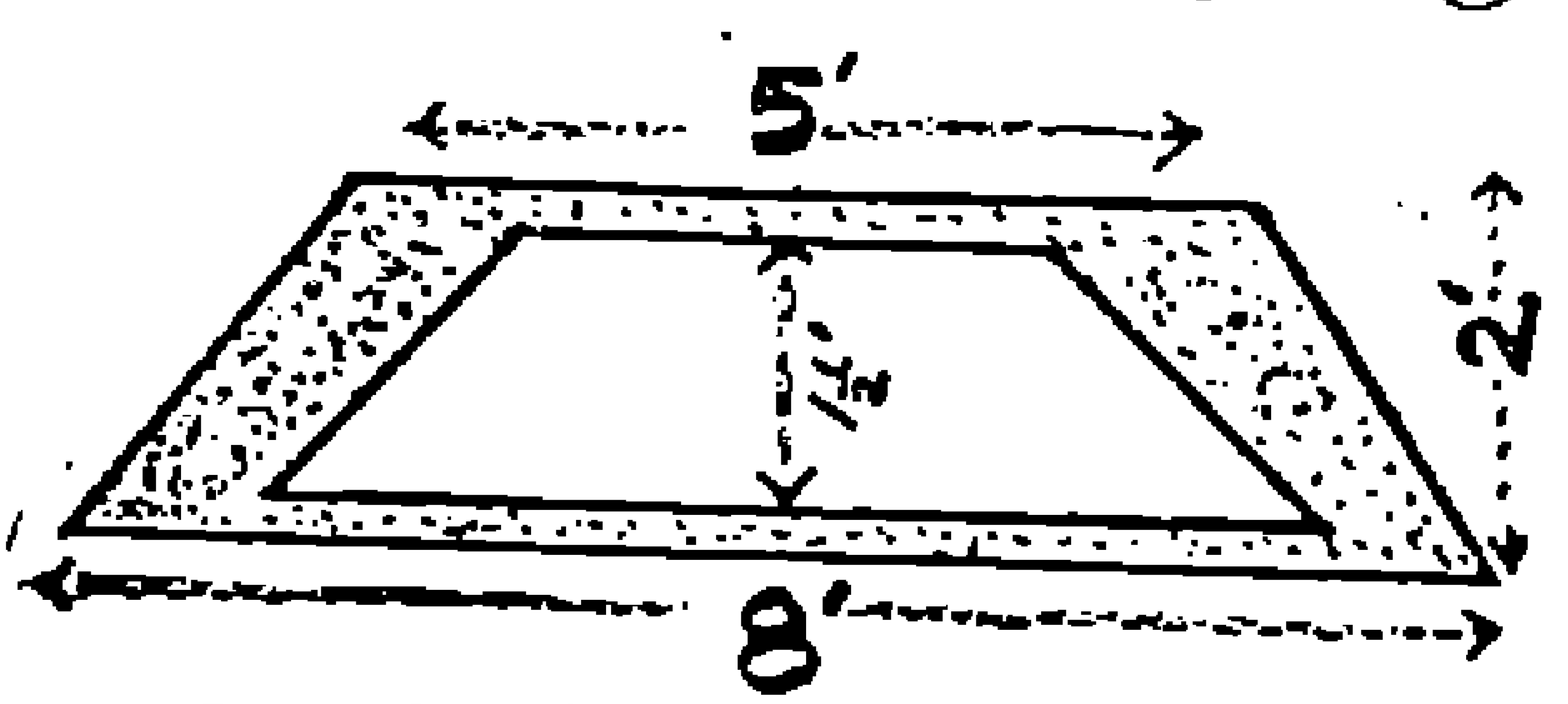
பயிற்சி 3



1. ஓர் அறை படத்தில் காட்டியபடி உள்ளது. அதில் உள்ள காற்றின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

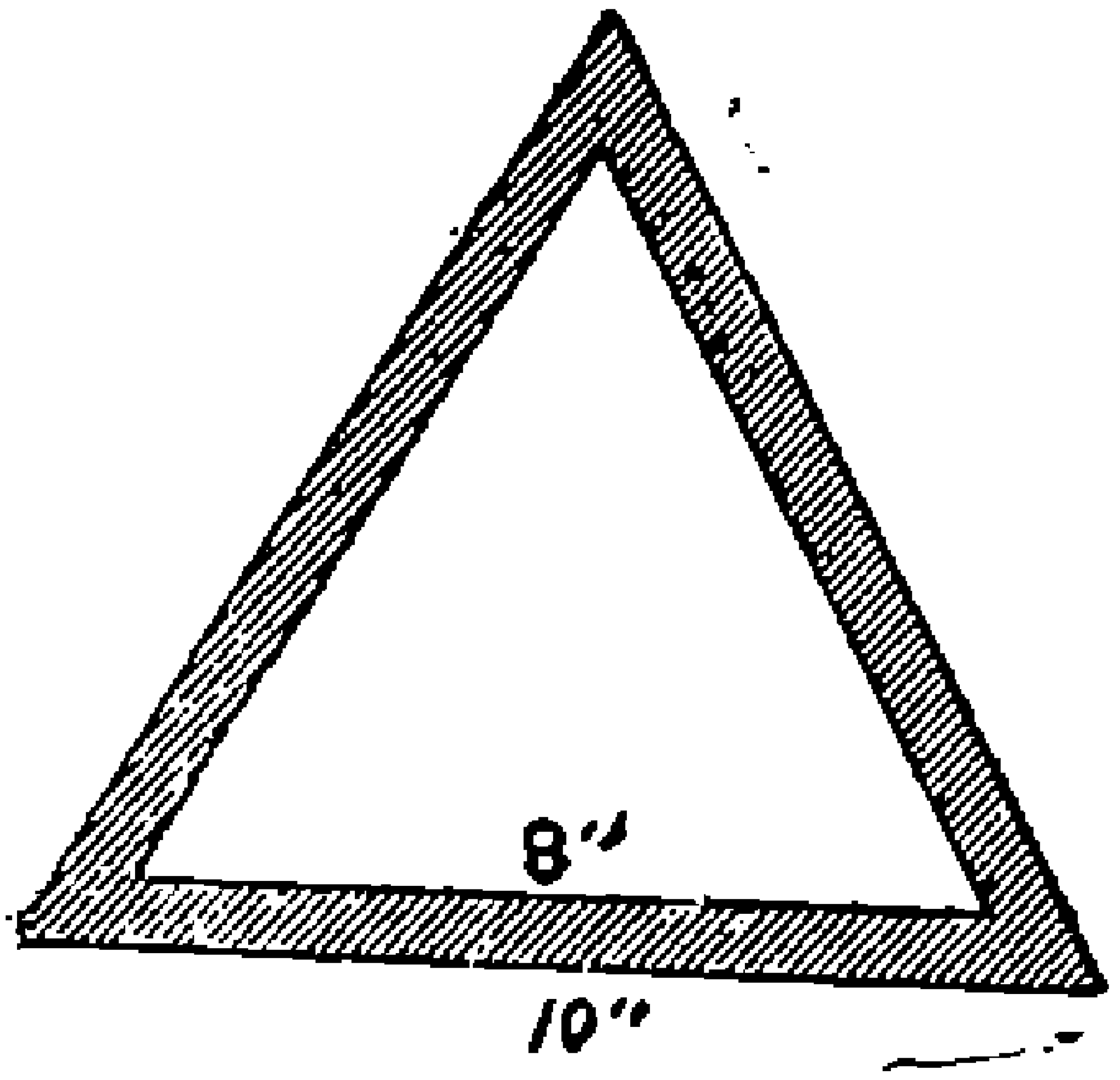
2. மேற்புறம் திறந்துள்ள ஓர் ஒழுங்கான அறு கோணக் களஞ்சியத்தின் உட்புறத்தின் ஒரு பக்கம் 6 அடி, சுவரின் கனம் $1\frac{1}{2}$ அடி, களஞ்சியத்தின் உயரம் 12 அடி. அதில் உள்ள சுவர்களின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

3. படத்தில் காட்டியபடி உள்ள ஒரு மதகு காங்கிரீட்டால் கட்டப்பட்டுள்ளது. வெளி டிரபீசியத்தின் இணைப் பக்கங்கள் 8′, 5′. இடைதூரம் 2′. உள் டிரபீசியத்தின் இணைப் பக்கங்கள் 6′, 3′. இடை தூரம் $1\frac{1}{2}$′.

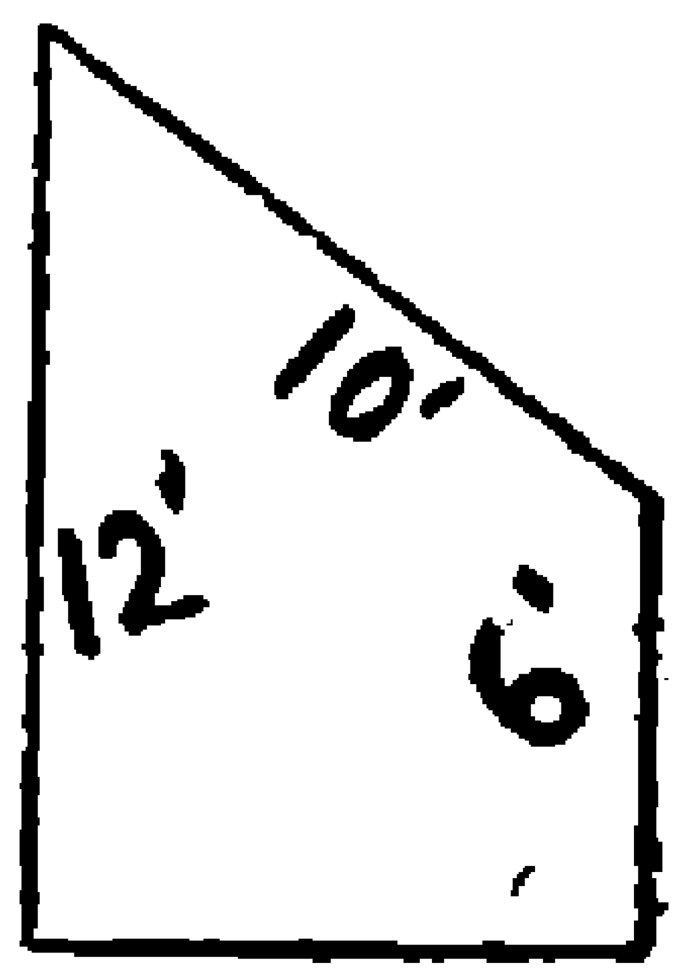


மதகின் நீளம் 80 அடி. காங்கிரீட்டின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

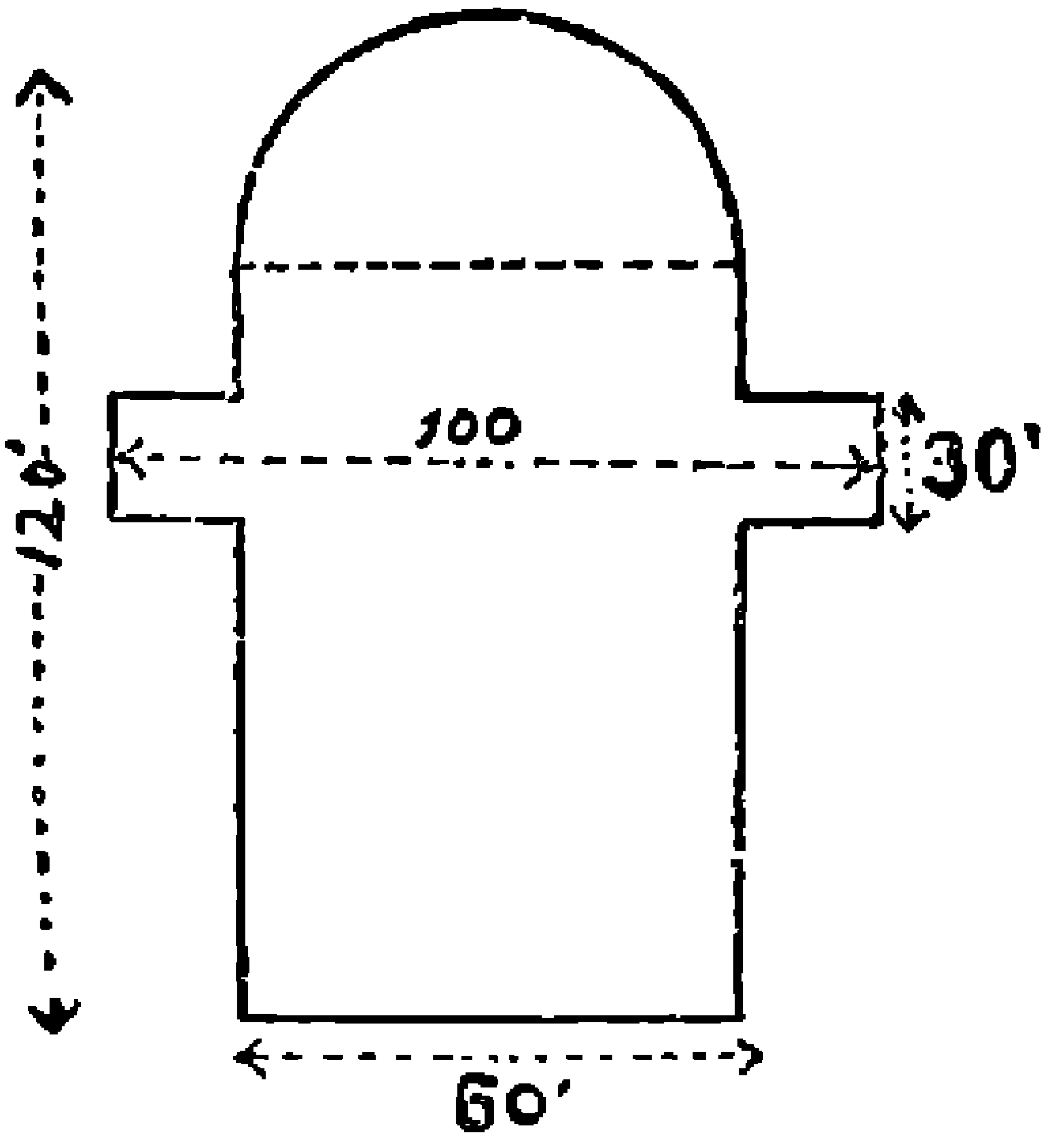
4. படத்தில் காட்டியபடி உள்ள சமபக்க △-ஐ குறுக்கு வெட்டாக உடைய தகட்டின் கனம் 2 அங். அது செய்யப்பட்டிருக்கும் உலோகத்தின் எடை 1 க. அடிக்கு 160 பவுண்டு ஆனால் தகட்டின் எடையைக் கண்டுபிடி. விடையை இரு தசம இடத் திருத்தமாகத் தருக. (நிழலிட்டுள்ள பாகம் உலோகம்; மற்றது துவாரம்.)



5. படத்தில் காட்டியபடி குறுக்கு வெட்டு அமைந்த ஒரு கொட்டகையின் நீளம் 24′. அதில் அடங்கியுள்ள காற்றின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.



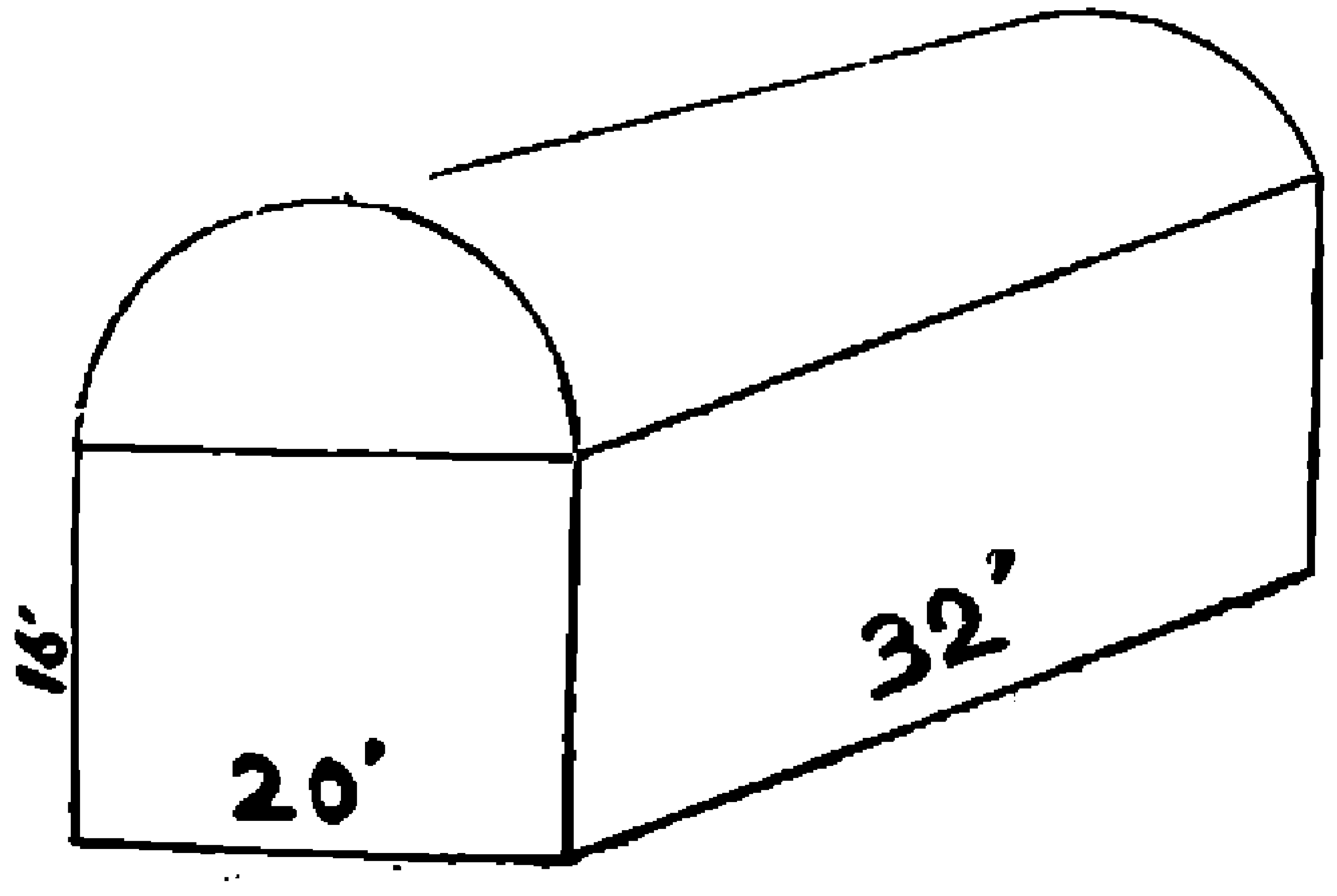
6. இங்கே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படம் ஒரு சொற்பொழிவுக் கூடத்தின் தரைப்படம் ஆகும். அதனுடைய ஒரு முனை அரை வட்டத்தில் முடிவடைகிறது. தரையின் பரப்பைக் கண்டுபிடி.



கூடத்தின் உயரம் 30′. ஒவ்வொருவருக்கும் 150 கன அடி காற்று தேவையானால் அந்தக் கூடத்தில் உள்ள காற்று எத்தனை பேருக்கு (மிகப் பெரிய எண்) போதுமானதாகும் ?

(1943 S. S. L. C.)

7. படத்தில் காட்டியபடி ஒரு வைக்கோல் போரானது 32′ நீளமும் 16′ உயரமும் 20′ அகலமுமுள்ள நீண்ட



கன உருவத்தின்மேல், வெட்டுவாயில் ஓர் அரை வட்டமாக உள்ள கூரையை உடையதாய் உள்ளது. 300 கன அடிவைக்கோலின் நிறை 1 டன் ஆனால் எவ்வளவு டன் வைக்கோல் அந்தப் போரில் இருக்கிறதென்று கண்டுபிடி. (1915 S.S.L.C.)

9. நொடிக் கணக்கீடு

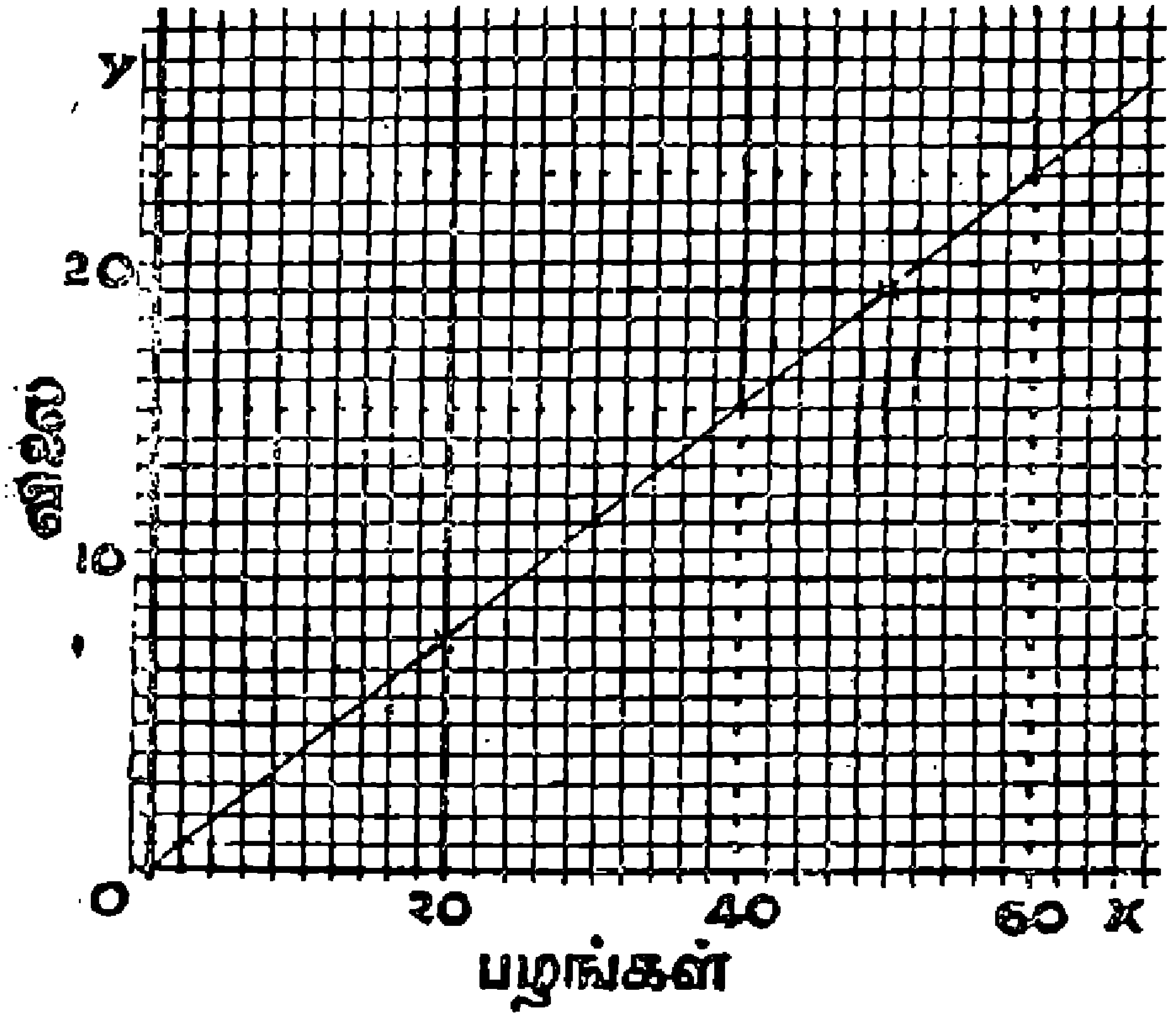
வரைப்படங்கள்

(READY RECKONER GRAPHS)

மாதிரி : 100 எலுமிச்சம் பழங்களின் விலை ரூ. 2-8-0. பழங்களின் விலையைக் காண உதவும் நொடிக் கணக்கீடு வரைப்படம் வரைக. அதைக் கொண்டு 40 பழங்களின் விலை என்ன என்றும், ரூ. 1-8-0-க்கு எத்தனை பழங்கள் வாங்கமுடியும் என்றும் கண்டுபிடி.

கணக்குப்படி 100 பழங்கள் 40 அணா. இதைக் கொண்டு பின் கண்ட அட்டவணையைத் தயார் செய்க.

பழங்களின் எண்ணிக்கை	0	50	20
விலை (அணாவில்)	0	20	8



அளவுத்திட்டம் : x அச்சு—பழம் : 1″=20 பழங்கள்.
y அச்சு—விலை : 1″=10 அணா

x அச்சில் பழங்களின் எண்ணிக்கையும், y அச்சில் விலையையும் (அணுவில்) குறி. பிறகு அட்டவணையில் கண்ட புள்ளிகளைக் குறித்து அவற்றைச் சேர். வரைப் படத்திலிருந்து,

40 பழங்களின் விலை = ரூ. 1 எனவும்,

ரூ. 1-8-0-க்கு வாங்கக்கூடிய பழங்கள் = 60 எனவும் அறிகிறோம்.

மாதிரி 2. ஒரு வணிகர் தன் பொருள்களின்மேல் 25% உயர்த்தி விலை குறிக்கிறார். விற்கும்போது குறித்த விலையில் 12% தள்ளுபடி செய்து விற்கிறார். வாங்கிய விலைக்கும், விற்ற விலைக்கும் உள்ள தொடர்பைக் காட்ட வரிவடிவம் வரைக. அதைக்கொண்டு ரூ. 120-க்கு வாங்கிய பொருளின் விற்பனை விலையைக் கண்டுபிடி.

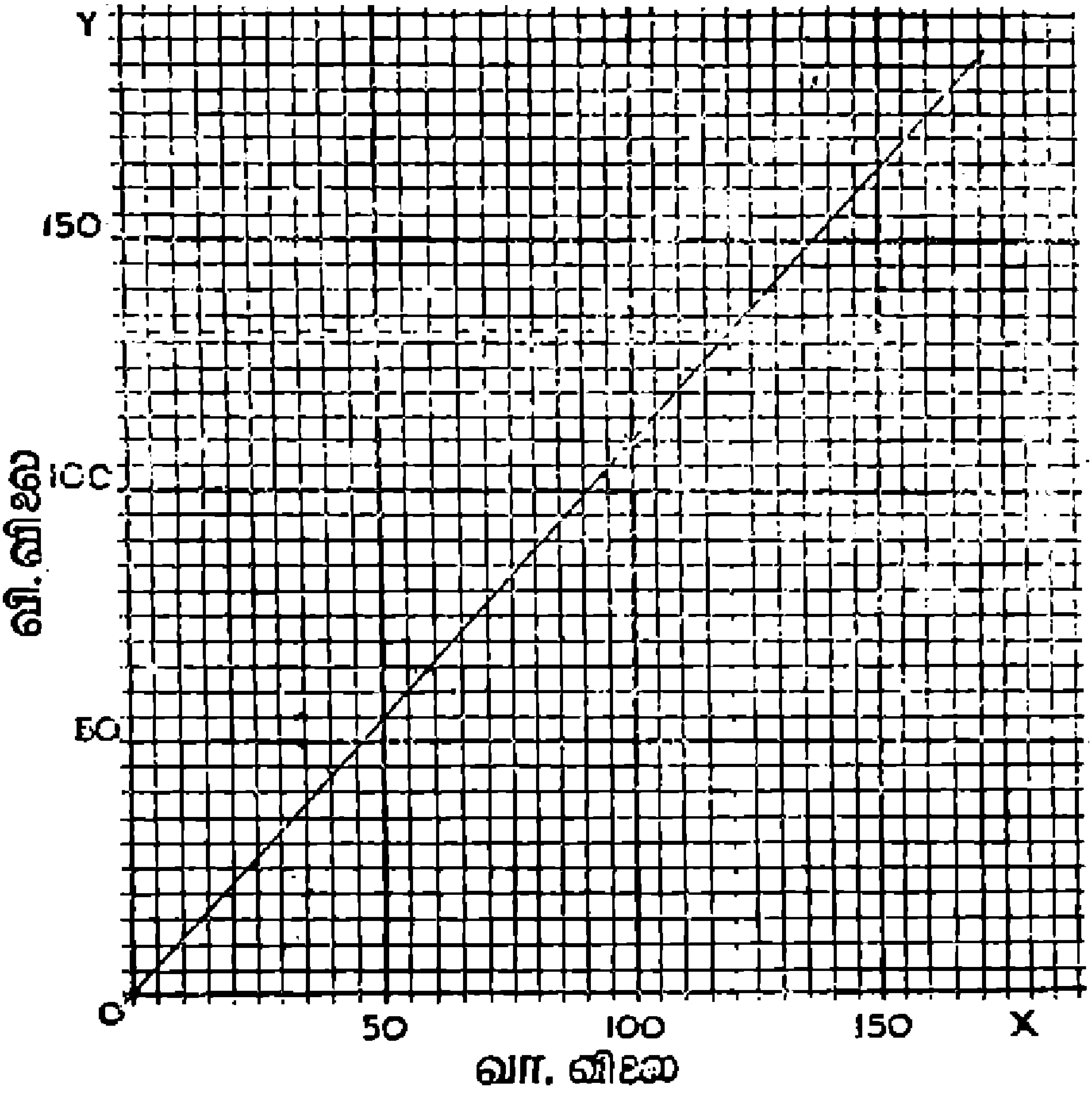
வா. விலை = ரூ 100

குறித்த விலை = ரூ. 125

விற்றவிலை $= \dfrac{\overset{5}{\cancel{125}} \times \overset{22}{\cancel{88}}}{\underset{4}{\cancel{100}}} =$ ரூ. 110

வாங்கிய விலை ரூ.	0	100	200
விற்ற விலை ரூ.	0	110	220

அளவுத்திட்டம் : x அச்சு : வா. விலை 1 அங். = ரூ. 50.
y அச்சு : வி. விலை 1 அங். = ரூ. 50.



x அச்சில் வாங்கிய விலையையும், y அச்சில் விற்ற விலையையும் குறி. பின் அட்டவணையில் உள்ள புள்ளிகளைக் குறித்து அவற்றைச் சேர். படத்திலிருந்து ரூ. 120-க்கு வாங்கிய பொருளின் விற்பனை விலை = ரூ. 132 எனத் தெரிகிறது.

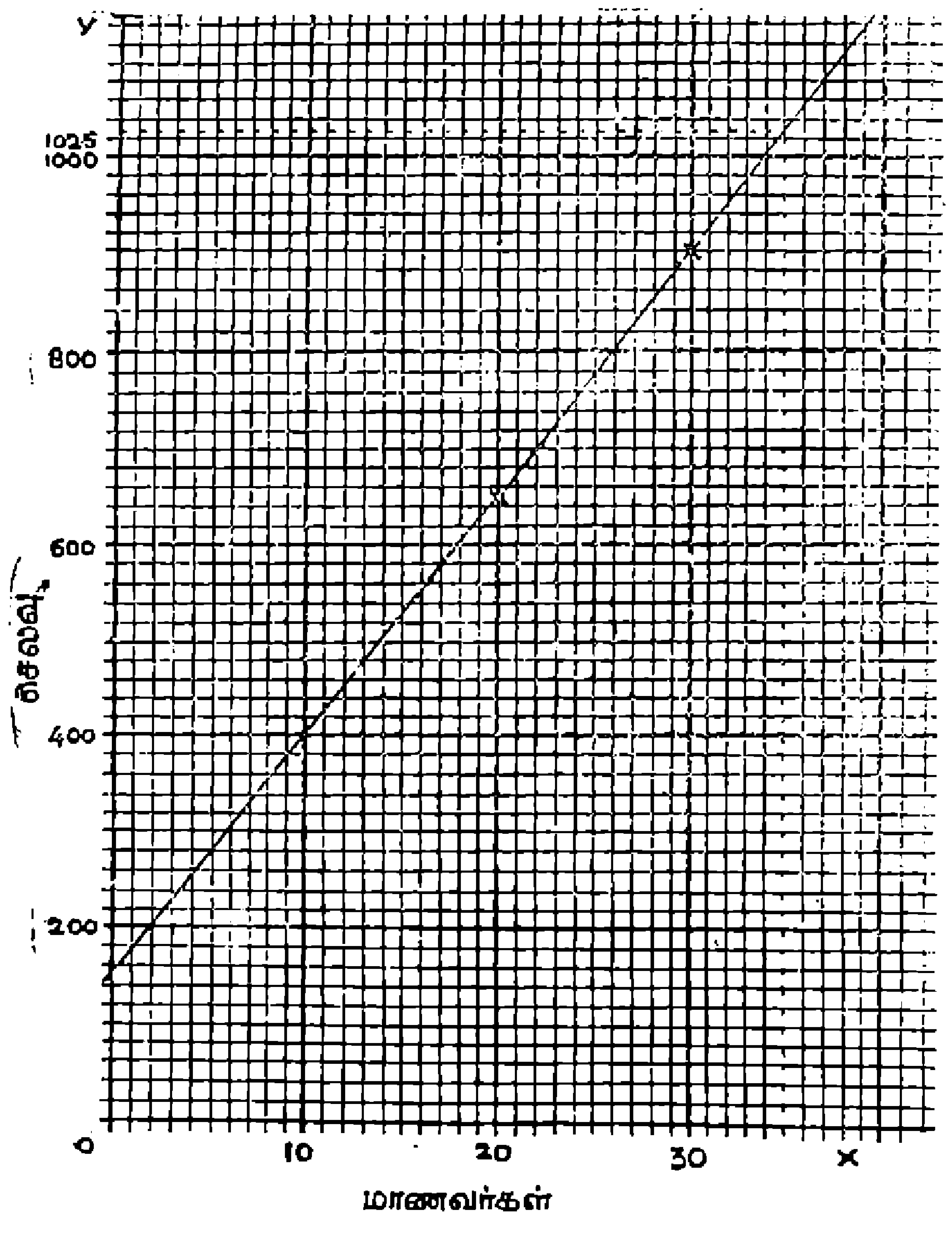
மாதிரி 3: ஒரு விடுதியின் செலவில் ஒரு பாகம் நிலையானது. மற்றது அதில் உள்ளோரின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தது. அதில் 20 மாணவர்கள் உண்ட

மாதத்தில் ரூ. 650-ம், 30 பேர் உண்ட மாதத்தில் ரூ. 900-ம் செலவாயிற்று. வரைப்படம் வரைந்து (i) நிலையான செலவையும் (ii) 35 பேர் உண்ட மாதத்தில் ஏற்பட்ட செலவையும் கண்டுபிடி.

அளவுத்திட்டம் :—

x அச்சு—மாணவர்: 1″= 10 மாணவர்.

y அச்சு—செலவு: 1″=200 ரூ.



X அச்சில் மாணவர்கள் எண்ணிக்கையையும், Y அச்சில் செலவையும் குறிப்பிடுக. ஒவ்வொரு அச்சிலும் பூச்சியத்திலிருந்தே தொடங்குக. (20 மாணவர், ரூ. 650), (30 மாணவர், ரூ. 900) என்ற புள்ளிகள் இரண்டையும் சேர்த்து நீட்டுக. அது Y அச்சை வெட்டிச் செல்லும்.

மேலுள்ள படத்தில் மாணவர் எண்ணிக்கை 0 ஆக இருக்கும்போது செலவு ரூ. 150 எனக் கிடைக்கின்றது. அதுவே நிலையான செலவு ஆகும். 35 பேர் உண்ட போது ஏற்பட்ட செலவு = ரூ. 1025.

பயிற்சி

[இப்பயிற்சியில் அடைப்புக்குள் ஆண்டு குறித்திருக்கக்கூடிய கணக்குகள் பள்ளியிறுதித் தேர்வு வினாக்கள் ஆகும்.]

1. ஒரு டஜன் பென்சில்களின் விலை ரூ. 1-14-0. பென்சில்களின் எண்ணிக்கைக்கேற்ற விலையைக் காட்ட உதவும் வரைபடம் வரைக. அதைக்கொண்டு 32 பென்சில்களின் விலையைக் கண்டுபிடி.

2. 3 கஜம் துணியின் விலை ரூ. 7. துணியின் விலையைக் கணக்கிட உதவும் வரைப்படம் வரைக. அதைக்கொண்டு (i) 8 கஜம் துணியின் விலையையும் (ii) ரூ. 36-8-0-க்கு எத்தனை கஜம் துணி வாங்கலாம் என்றும் கண்டுபிடி.

3. ஒரு நீர்த் தேக்கத்தில் 20 அடி ஆழம் தண்ணீர் நிற்கிறது. அதிலிருந்து ஒரு குழாய் மூலம் தண்ணீர் வெளி வருவதால் மணிக்கு 3′ வீதம் தண்ணீர் மட்டம் குறைகிறது. தண்ணீரின் ஆழத்தை எந்த நேரத்திலும் கணக்கிட ஒரு வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து (i) 3½ மணி முடிவில் நீர் மட்டத்தையும், (ii) எவ்வளவு நேரத்தில் நீர் 12′ ஆழம் இருக்கும் என்பதையும் கண்டுபிடி. (1936)

4. கேலன் ரூ. 1-4-0 ஆக விற்கிறது. ஒரு மோட்டார் 50 மைல் தூரத்தை 2½ கேலன் பெட்ரோலில் கடக்கும். செலவையும் மோட்டார் செல்லும் தூரத்தையும் காண உதவும் வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து

(i) 24 மைல் தூரம் செல்லச் செலவையும் (ii) ரூ. $2\frac{1}{4}$ செலவில் செல்லக்கூடிய தொலைவையும் கண்டுபிடி.
(1937)

5. ரூ. 500 ஆனது 4% தனிவட்டி வீதத்தில் வட்டிக்கிடப்படுகிறது. அதற்கு கிடைக்கும் வட்டியைக் கணக்கிட உதவும் வரைப்படம் வரைக. அதைக் கொண்டு (i) $2\frac{1}{2}$ ஆண்டு முடிவில் கிடைக்கும் வட்டியையும் (ii) ரூ. 90 வட்டி கிடைக்க எவ்வளவு காலம் ஆகவேண்டும் என்றும் கண்டுபிடி.

6. ரூ. 100 ஆனது 3% தனி வட்டி வீதம் வட்டிக்கிடப்பட்டது. 5, 10, 15, 20, 25 ஆண்டுகளில் கிடைக்கும் மொத்தத் தொகைகளைக் காட்டும் வரைப்படம் வரைக. அதிலிருந்து 18 ஆண்டுக்கடைசியில் கிடைக்கும் மொத்தத் தொகையையும், ரூ. 136 மொத்தத் தொகை எத்தனை ஆண்டுகளில் கிடைக்கும் என்றும் கண்டுபிடி.
(1939)

7. ஒரு வணிகர் தன் பொருள்களை 10% இலாபத்தில் விற்கிறார். வாங்கின விலைக்கும் விற்ற விலைக்கும் உள்ள தொடர்பைக்காட்ட உதவும் வரிவடிவம் வரைக. அதைக்கொண்டு ரூ. 60-க்கு வாங்கிய பொருளின் விற்பனை விலையையும், ரூ $16\frac{1}{2}$-க்கு விற்ற பொருளின் வாங்கின விலையையும் கண்டுபிடி.

8. ஒரு வியாபாரி தன் பொருள்களின்மேல் 20% உயர்த்தி விலை குறிக்கிறார். விற்கும்போது குறித்த விலையில் 10% தள்ளுபடி செய்கிறார். குறித்தவிலைக்கும் விற்ற விலைக்கும் உள்ள தொடர்பைக் காட்ட வரிவடிவம் வரைக. அதைக்கொண்டு ரூ. 180 குறித்துள்ள பொருளின் விற்பனை விலையைக் காண்க.

9. ஒரு பண்ணையத் தொழிலாளி ஒரு பொருளைச் செய்வதில் உபயோகிக்கும் முதல் சரக்கில் (raw material) 5% வீணுவதாகக் காண்கிறான். வெவ்வேறு அளவுள்ள முதல் சரக்குகளைப் பயன்படுத்துவதில் எவ்வளவு பாகம் வீணுகிறது என்பதைக் காட்ட உதவும் வரிவடிவம் வரைக. அதிலிருந்து 64 மணங்கு முதல் சரக்குக்கு எவ்வளவு வீணுகும் என்று எடுத்தெழுது.
(1940)

10. ஒரு வணிகர் தன் பொருள்களின்மேல் ஒரு விலையைக் குறித்தார். அக் குறித்த விலையிலிருந்து 8% தள்ளுபடி செய்து விற்றும் அவருக்கு 15% இலாபம் கிடைத்தது என்றால், பொருள்களின் கொள்விலைக்கும் குறித்த விலைக்கும் உள்ள தொடர்பைக் காட்டும் வரி வடிவம் வரைக. அதைக்கொண்டு (i) ரூ. 250 விலையுள்ள பொருளின்மேல் குறித்துள்ள விலை என்ன என்றும் (ii) ரூ. 57½ விலை குறித்துள்ள பொருளின் அடக்க விலையையும் கண்டுபிடி.

11. ஒரு தரகு ஏஜண்டு மூன்று மாதங்களில் ஒவ்வொரு மாதத்திலும் முறையே செய்த வியாபார அளவின் மதிப்பும் அவனுக்குக் கிடைத்த வருமானமும் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன :

	மார்ச்	ஏப்ரல்	மே
செய்த வியாபாரத்தின் மதிப்பு (ரூபாயில்)	500	650	750
கிடைத்த வருமானம் (ரூபாயில்)	80	87½	92½

அவன் செய்த வியாபார அளவின் மதிப்புக்களுக்கும், கிடைத்த வருமானங்களுக்குமுள்ள தொடர்பைக் காட்ட உதவும் வரிவடிவம் வரைக. அதிலிருந்து ரூ. 100 வருமானம் அடைய எவ்வளவு ரூபாய் மதிப்புள்ள வியாபாரம் செய்யவேண்டும் என்றும் கண்டுபிடி.
(1953 மார்ச்)

12. ஒரு ஏஜண்டுக்கு அவருடைய வியாபாரத்தின் வெவ்வேறு அளவுகளுக்கு ஏற்றபடி கிடைத்த கமிஷன்களின் மதிப்புகள் அடியிற்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வியாபார அளவின் மதிப்பு (ரூபாய்)	1000	1200	1400	1600
கிடைத்த வருமானம் (ரூபாய்)	165	190	215	240

அவனுடைய வியாபார அளவுக்கும் கமிஷனுக்கும் உள்ள தொடர்பைக் காட்ட உதவும் வரிவடிவம் வரைக. அதிலிருந்து (i) ரூ. 1,500 வியாபார அளவுக்கு ஏற்ற கமிஷன் எவ்வளவு என்றும் (ii) ரூ. 196 கமிஷன் கிடைக்க எவ்வளவு தொகைக்கு வியாபாரம் செய்ய வேண்டும் என்றும் கண்டுபிடி. (1954 மார்ச்)

13. ஒரு திட்டத்தின்படி (basis) புத்தகங்களின் விலைகள் குறைக்கப்பட்டுள்ளன. அடியிற்கண்ட அட்டவணையில் புதிய விலைகளும் பழைய விலைகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பழைய விலைகள்	ரூ. 5	ரூ. 7	ரூ. 9	ரூ. 10
புதிய விலைகள்	ரூ. 4-10-0	ரூ. 6-6-0	ரூ. 8-2-0	ரூ. 9-14-0

புதிய விலைகளுக்கும், பழைய விலைகளுக்கும் உள்ள தொடர்பைக்காட்ட உதவும் வரிவடிவம் வரைக. அதைக் கொண்டு (i) ரூ. 8 பழைய விலையாக இருந்த புத்தகத்தின் புதிய விலையையும் (ii) ரூ. 9 புது விலையாக உள்ள புத்தகத்தின் பழைய விலையையும் கண்டு பிடி. (1953 அக்.)

14. ஓர் உணவு விடுதியின் செலவில் ஒரு பாகம் மாருதது. மற்றது அதில் உண்போரின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தது. 30 பேர் உண்ட ஒரு மாதத்தில் ரூ. 750-ம், 45 பேர் உண்ட ஒரு மாதத்தில் ரூ. 1,050-ம் செலவாயிற்று என்ருல், விடுதியின் மாருத செலவை வரைப்படம் மூலம் கண்டுபிடி. மேலும் அதைக்கொண்டு 40 பேர் உண்ட மாதத்தில் ஏற்பட்ட செலவையும், ரூ. 650 செலவு ஏற்பட்ட மாதத்தில் உண்டவர்களின் எண்ணிக்கையையும் கண்டுபிடி.

15. ஒவ்வொரு இரயில் பிரயாணியும் கொஞ்சம் நிறையுள்ள மூட்டையை இலவசமாக எடுத்துச் செல்ல லாம். அதற்கு மேற்பட்ட நிறைக்குக் கட்டணம்

செலுத்த வேண்டும். முறையே 70 பவுண்டு, 100 பவுண்டு,120 பவுண்டு நிறைக்கு மூன்று பிரயாணிகள் ரூ. $1\frac{1}{2}$, ரூ. 3, ரூ. 4 கொடுக்கவேண்டியதாயிருக்கிறது. வரிவடிவம் வரைந்து (i) 145 பவுண்டுக்கு எவ்வளவு கட்டணம் கொடுக்க வேண்டுமென்றும் (ii) ரூ. 6-க்கு எடுத்துச் செல்லக்கூடிய நிறையையும் (iii) எவ்வளவு நிறை இலவசமாக எடுத்துச் செல்லப்படலாமென்பதையும் கண்டுபிடி. (1926)

16. ஒரு கமிஷன் ஏஜண்டுக்கு, ஒரு குறிப்பிட்ட தொகைவரை விற்பதற்குக் கமிஷன் கிடையாது. மேற்கொண்ட தொகைக்குக் கமிஷன் உண்டு. அவர் ரூ. 1500-க்கு விற்ற மாதத்தில் ரூ. 120-ம், ரூ. 2000-க்கு விற்ற மாதத்தில் ரூ. 180-ம் கமிஷன் பெற்றார். வரைப்படம் மூலம் (i) எவ்வளவு விற்பனைவரை கமிஷன் கிடையாது (ii) மேற்கொண்ட விற்பனைக்கு ரூ. 100-க்கு கமிஷன் எவ்வளவு (iii) ரூ. 60 கமிஷன் கிடைத்த மாதத்தில் எவ்வளவுக்கு விற்றிருக்கவேண்டும் என்று கண்டுபிடி.

17. போட்டோ எடுக்கும் செலவில் ஒரு பாகம் நிலையானது. மீதி நமக்கு வேண்டிய படிகளின் (copies) எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தது. 25 படிகள் வாங்கும்போது ரூ. $52\frac{1}{2}$-ம், 40 படிகள் வாங்கும்போது ரூ. 75-ம் செலவாகிறது. வரைப்படம் மூலம் கீழ்க்கண்டவற்றிற்கு விடை காணுக:

(i) நிலையான செலவு யாது ?

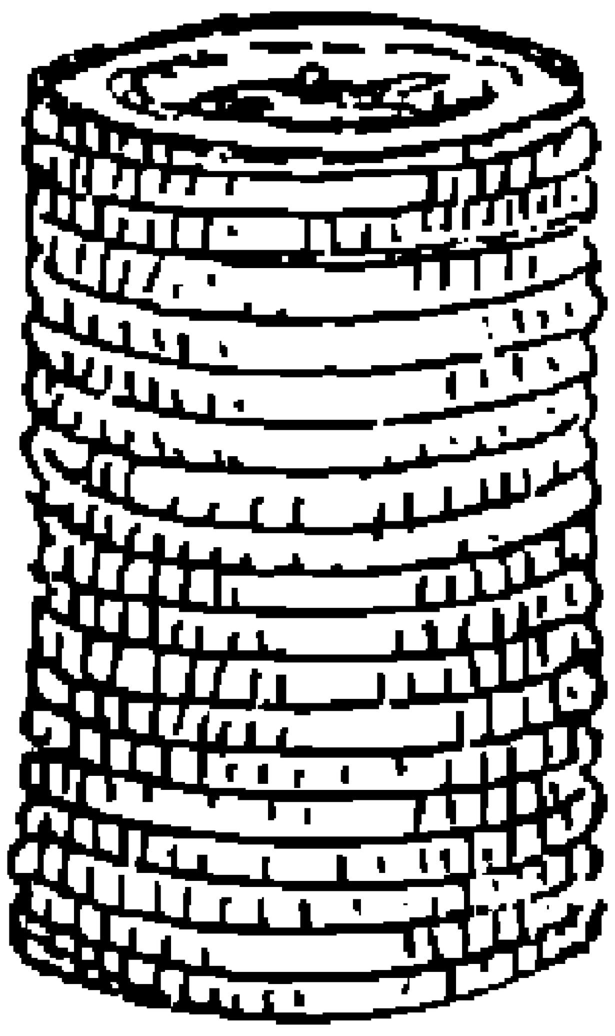
(ii) ஒரு படி என்ன விலை விதம் கொடுக்கப்படுகிறது ?

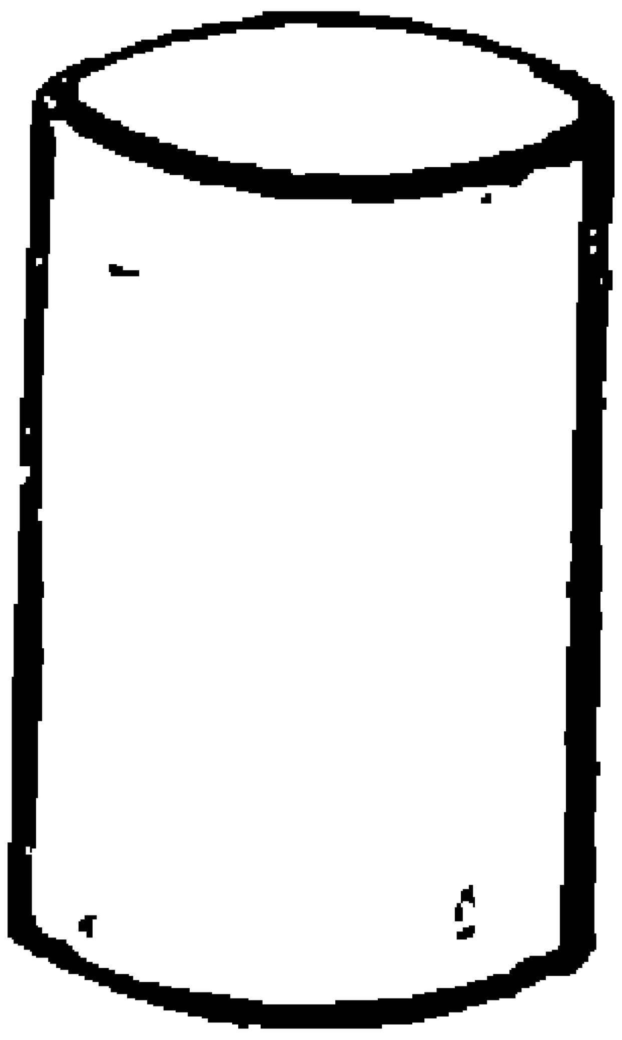
(iii) 30 படிகள் வாங்கும்போது ஏற்படும் மொத்தச் செலவு யாது ?

(iv) மொத்தச் செலவு ரூ. 10 ஆகும்போது எத்தனை படிகள் கிடைக்கும்?

10. சிலிண்டர் உருளை

சாளரத்தின் உருண்டையான கம்பிகள், உருண்டையான பென்சில், ஒன்றின்மேல் ஒன்ருக அடுக்கப்





பட்ட ரூபா நாணயக் குவியல் ஆகியவை உருளைக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். உருளையைக் குறுக்குவெட்டு வட்டமாக அமைந்த பட்டகம் எனலாம்.

எனவே, உருளையின் கன அளவு = குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு × உயரம்.

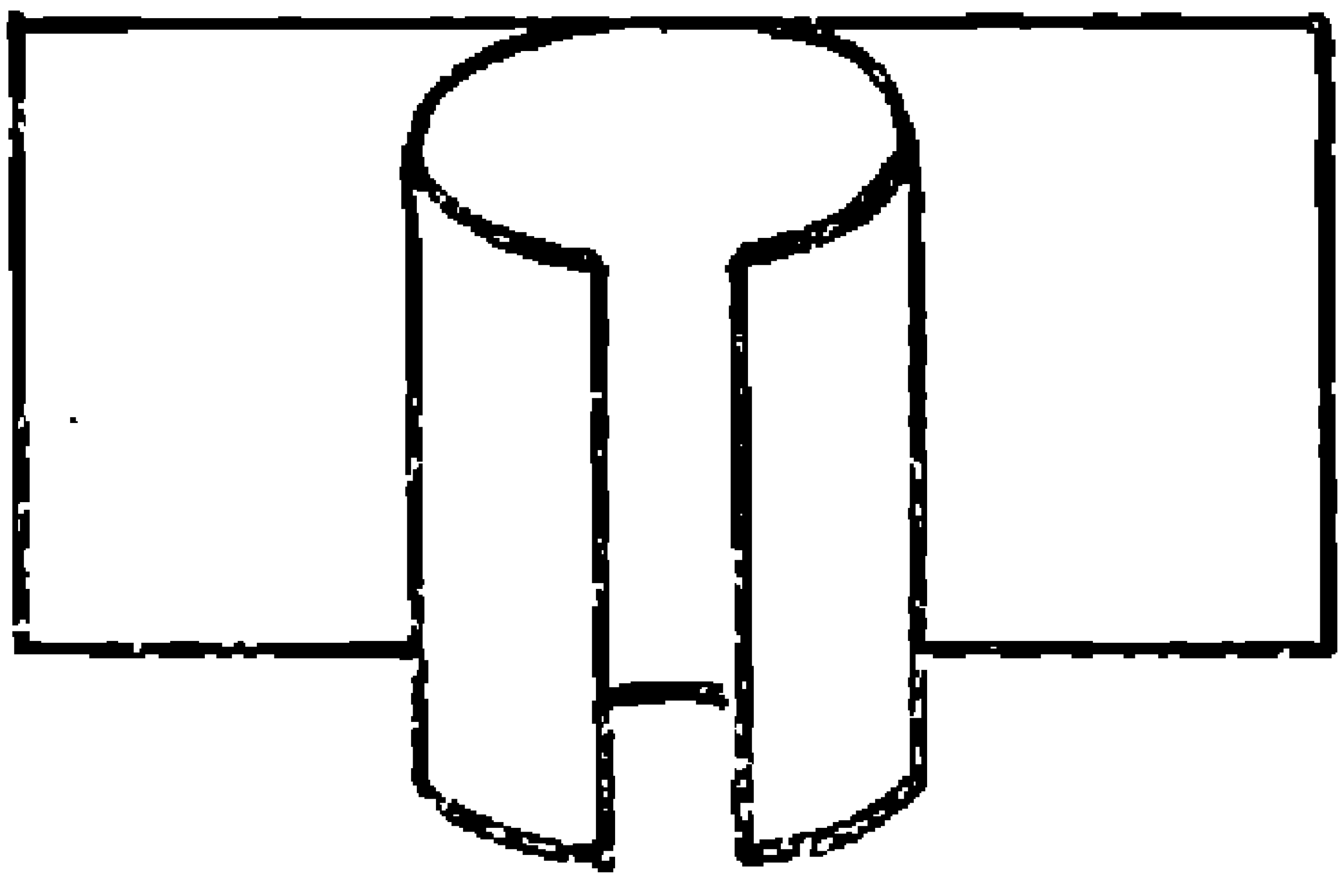
$= \pi r^2 h$ (r : அடிப்பக்க ஆரம், h : உயரம்)

வளைவு பரப்பு = குறுக்கு வெட்டுச் சுற்றளவு × உயரம்

$= 2 \pi r h.$

உருளையின் வளைவுதலப் பரப்பை வேருரு வகையாகவும் காணலாம்.

ஒரு செவ்வக அட்டையை அதன் அகல விளிம்புகள் ஒன்ருேடொன்று சேரும்படிப் பொருத்திஞல் உருளை கிடைக்கிறது. அச் செவ்வகத்தின் பரப்பு உருளையின் வளைவு தலப் பரப்பு ஆகிறது. செவ்வகத்தின் நீளமும் அகலமும் இப்போது முறையே உருளையின் அடிச்சுற்றளவு, உயரம் ஆக இருக்கின்றன.



இதைக் கொண்டு உருளையின் வளைவுதலப் பரப்பு = குறுக்குவெட்டுச் சுற்றளவு × உயரம் என அறியலாம்.

அறிக:—

உருளையின் கன அளவு $= \pi r^2 h$

வளைவுதலப் பரப்பு $= 2\pi rh$

மொத்தப் பரப்பு = வளைவு பரப்பு + 2 குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு

$= 2\pi rh + 2\pi r^2$

$= 2\pi r\,(h+r)$.

மாதிரி 1:—குறுக்குவெட்டின் விட்டம் 7″, உயரம் 1′ உள்ள சிலிண்டரின் கன அளவு யாது?

சிலிண்டரின் கன அளவு $= \pi r^2 h$

$= \frac{22\times7\times7\times12}{7\times2\times2} = 462$ க. அங்.

மாதிரி 2:—குறுக்குவெட்டின் விட்டம் 7″, உயரம் 1′ உள்ள சிலிண்டரின் வளைவுதலப் பரப்பையும், மொத்தப் பரப்பையும் கணக்கிடு.

வளைவு பரப்பு $= 2\pi rh = 2\times\frac{22}{7}\times\frac{7}{2}\times12 = 264$ ச. அங்.

மொத்தப் பரப்பு $= 2\pi r\,(h+r) = 2\times\frac{22}{7}\times\frac{7}{2}\times(12+3\frac{1}{2})$

$= 2\times\frac{22}{7}\times\frac{7}{2}\times\frac{31}{2} = 341$ ச. அங்.

பயிற்சி 1

1. பின்வரும் சிலிண்டர்களின் கன அளவுகளைக் கண்டுபிடி:

	ஆரம்	உயரம்		விட்டம்	உயரம்
(i)	7″	10″	(vii)	1′2″	12′
(ii)	14″	24″	(viii)	7″	14″
(iii)	1¾′	16′	(ix)	5′	10½′
(iv)	3½′	15′	(x)	3′	9′4″
(v)	2′	14′	(xi)	2′6″	7′
(vi)	5′	1′9″	(xii)	3′4″	5′3″

2. 1'9'' விட்டமும் 8' உயரமுமுள்ள ஒரு மரத் தூணின் எடை எவ்வளவு? (1 கன அடி மரம் = 36 பவுண்டு)

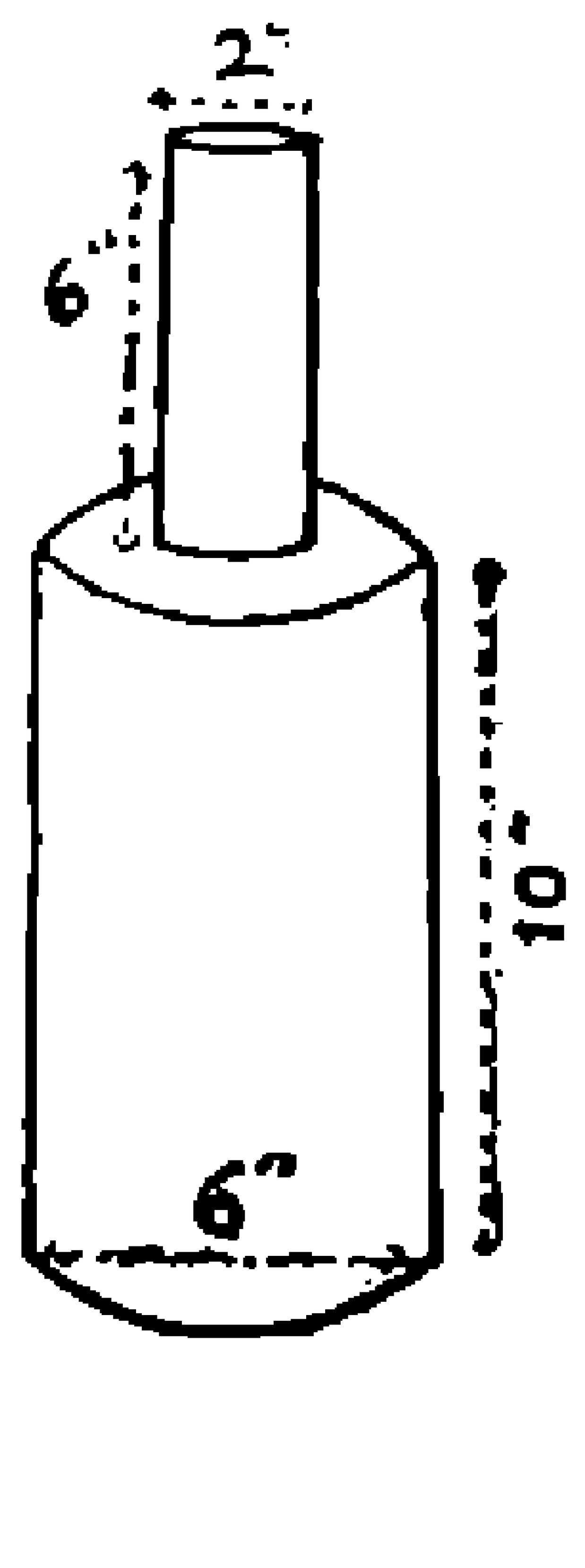
3. $3\frac{1}{2}$'' ஆரமும் 6'' உயரமுமுள்ள ஒரு படியால் 72 படி அளந்தெடுத்தால் ஒரு மூட்டையாகும் என்றால் ஒரு மூட்டை நெல்லின் கன அளவு எத்தனை கன அடி?

4. 6 அடி விட்டமுள்ள ஒரு வட்டமான கிணறு 21 அடி ஆழத்திற்கு வெட்டப்படுகிறது. வெட்டி எடுக்கப்பட்ட மண்ணின் கன அளவு யாது? (1 கன அடிக்கு 8 அணு விதம் வெட்டியெடுக்க ஏற்படும் செலவு யாது?

5. 4 அடி விட்டமும் 14 அடி உயரமுமுள்ள ஒரு நீர்த் தொட்டியில் $10\frac{1}{2}$' ஆழத்திற்குத் தண்ணீர் நிற்கிறது. அத்தண்ணீர் எவ்வளவு கேலன் ஆகும்? மேலே உள்ள நீரற்ற இடத்தின் கன அளவு யாது? (1 கன அடி = $6\frac{1}{4}$ கேலன்)

6. ஒரு சாளரத்திற்கு $\frac{1}{2}$'' விட்டமுள்ள உருளைக் கம்பிகள் 6 தேவை. ஒவ்வொன்றின் உயரம் 4'8''. 1 கன அடி இரும்பு ரூ. 90 ஆனால் ஒரு சாளரத்துக்குத் தேவையான கம்பிகளின் விலை என்ன ஆகும்?

7. 2 அடி விட்டம், $3\frac{1}{2}$ அடி உயரம் உள்ள ஓர் எண்ணெய்த் தொட்டியில் உள்ள எண்ணெய் 6'' விட்டம், 7'' உயரம் உள்ள பாத்திரங்களில் நிரப்பப்பட்டது. தொட்டியில் உள்ள எண்ணெய் முழுவதையும் காலியாக்க எத்தனை பாத்திரங்கள் வேண்டும்?



8. 6'' விட்டம், 10'' உயரம் உள்ள உருளையோடு 2'' விட்டம், 6'' உயரம் உள்ள உருளை பொருத்தப்படுகின்றது. அம் முழு உருவத்தின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

9. இரு உருளைகளின் ஆரங்கள் 3 : 4 என்ற விகிதத்தில் அமைந்துள்ளன. உயரங்கள் சமம். அவற்றின் கன அளவுகள் அமைந்துள்ள விகிதம் யாது?

10. இரு உருளைகளின் ஆரங்கள் 2 : 3 என்ற விகிதத்திலும், அவற்றின் உயரங்கள் முறையே 4 : 3 என்ற விகிதத்திலும் அமைந்துள்ளன. அவற்றுள் இரண்டாவது உருளையின் கன அளவு 81 க. அடி ஆனால் முதலாவதன் கன அளவு யாது?

பயிற்சி 2

1. பின் உள்ள உருளைகளின் வளைவு பரப்பு, மொத்தப் பரப்பு இவைகளைக் கண்டுபிடி :

	ஆரம்	உயரம்		விட்டம்	உயரம்
(i)	7″	9″	(v)	4′	$10\frac{1}{2}$′
(ii)	5″	9″	(vi)	$3\frac{1}{2}$′	$8\frac{3}{4}$′
(iii)	$2\frac{1}{2}$″	7″	(vii)	7′	14′
(iv)	3″	11″	(viii)	2′ 4″	3′6″

2. 2′ விட்டமும் 7′ உயரமுமுள்ள ஒரு தூணுக்குச் சாயம் பூச சதுர அடிக்கு 2 அணா வீதம் என்ன செலவாகும்?

3. உட்புறம் $3\frac{1}{2}$′ விட்டமும் 5′ ஆழமுமுள்ள ஒரு தொட்டியின் அடிப்பாகத்திற்கும் உள் வளைவு பரப்புக்கும் சிமெண்ட் பூச சதுர அடிக்கு 4 அணா வீதம் என்ன செலவாகும்?

4. 7″ விட்டமும் 6′ உயரமுமுள்ள ஒரு சிலிண்டர் வடிவப் படி செய்ய எவ்வளவு பரப்புள்ள தகடு தேவை?

5. ஒரு "ரோடு உருளை"யின் குறுக்குவெட்டு 4′ விட்டமுள்ளது. அதனுடைய நீளம் 4′. அது 140 சுற்றுகள் சுற்றும்போது சாலையில் எவ்வளவு பரப்பு சமன் செய்யப்படும்?

6. 5′ விட்டமும் 7′ உயரமும் உள்ள ஒரு சிலிண்டர் வடிவ மரத்தூணின் வளைவு பரப்புக்குக் கறுப்பு நிறம் பூசப்படுகிறது. இறு குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புகளுக்கும் பச்சை நிறம் பூசப்படுகிறது. எந்நிறம் பூசப்பட்ட பாகம் அதிகம்? எவ்வளவு?

7. இரு உருளைகளின் ஆரங்கள் சமம். அவற்றின் உயரங்கள் 3 : 5 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. அவற்றின் வளைவு பரப்புகள் அமைந்துள்ள விகிதம் யாது?

8. இரு உருளைகளின் ஆரங்கள் 2 : 3 என்ற விகிதத்திலும், அவற்றின் உயரங்கள் முறையே 5 : 4 என்ற விகிதத்திலும் உள்ளன. முதலாவது உருளையின் வளைவு பரப்பு 120 ச. அங். ஆனால் இரண்டாவது உருளையின் வளைவு பரப்பு யாது?

மாதிரி :— ஓர் உருளையின் குறுக்கு வெட்டின் சுற்றளவு 44″, உயரம் 1′ ஆனால் அதன் கன அளவையும், வளைவு பரப்பையும் கணக்கிடுக.

$$2\pi r = 44 \qquad r = \frac{44 \times 7}{2 \times 22} = 7''$$

∴ உருளையின் கன அளவு $= \pi r^2 h$

$$= \frac{22 \times 7 \times 7 \times 12}{7} = 1848 \text{ க. அங்.}$$

வளைவு பரப்பு $= 2\pi rh$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 12 = 528 \text{ ச. அங்.}$$

பயிற்சி 3

1. ஒரு சிலிண்டரின் குறுக்குவெட்டுச் சுற்றளவு 66″. அதன் உயரம் 1′ 2″. அதன் கன அளவையும் வளைவு தலப் பரப்பையும் கண்டுபிடி.

2. ஒரு சிலிண்டரின் குறுக்குவெட்டுச் சுற்றளவு $18\frac{6}{7}$′. அதன் உயரம் 7′. அதன் கன அளவையும், மொத்த தலப் பரப்பையும் கண்டுபிடி.

3. ஒரு சிலிண்டரின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு 616 ச. அங். அதன் உயரம் 1′ 9″. அதன் வளைவு பரப்பு எத்தனை சதுர அடி ஆகும்?

4. ஒரு சிலிண்டரின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு $78\frac{4}{7}$ ச. அடி, உயரம் 9′ என்றால் அதன் மொத்தத் தலப் பரப்பு என்ன இருக்கும்?

5. ஒரு வட்டமான நீர்த்தொட்டியின் சுற்றளவு $16\frac{1}{2}$′. அதன் ஆழம் 8′ என்றால் அது எத்தனை கேலன் தண்ணீர் கொள்ளும்? (1 க. அடி $= 6\frac{1}{4}$ கேலன்). அதன் வளைவு பரப்புக்கு மட்டும் சிமெண்ட் பூச சதுர அடிக்கு 4 அணா வீதம் என்ன செலவாகும்?

6. 22′ நீளம், 16″ அகலம் உள்ள ஒரு செவ்வக அட்டையின் அகலப்பக்கங்களை ஒன்றோடொன்று பொருத்தி ஓர் உருளையாக்கப்பட்டது. அதன் கொள்ளளவு யாது? அதன் திறந்துள்ள இரு பக்கங்களையும் மூட எவ்வளவு பரப்புள்ள அட்டை தேவை?

7. 10′ நீளமும் $6\frac{2}{7}$′ அகலமுமுள்ள ஒரு செவ்வக அட்டையின் நீளப் பக்கங்களை ஒன்றோடொன்று பொருத்தி ஓர் உருளையாக்கப்பட்டால் அதன் கொள்ளளவு என்னவாகும்? அதன் ஒரு பக்கத்தை மூடத் தேவையான அட்டையின் பரப்பளவு யாது?

சிலிண்டரின் ஆரம், உயரம் கண்டுபிடித்தல்

இதுவரை ஆரம், உயரம் கொடுக்கப்பட்டால் கன அளவு காணும் முறையைக் கண்டோம். கன அளவு அல்லது வளைவு பரப்பு கொடுக்கப்பட்டு, ஆரம், உயரம் ஆகிய இரண்டனுள் ஏதேனும் ஒன்று கொடுக்கப்பட்டால் மற்றொன்றைக் காணும் முறையை கண்டு அறிவோம்.

$V = \pi r^2 h$ ஆகவே $h = \frac{V}{\pi r^2}$ $r = \sqrt{\frac{V}{\pi h}}$

$A = 2\pi rh$ ஆகவே $h = \frac{A}{2\pi r}$ $r = \frac{A}{2\pi h}$

மாதிரி :—ஒரு சிலிண்டரின் கன அளவு 308 கன அடி. அதன் உயரம் 8′ ஆனால் அதன் வளைவு பரப்பைக் காணுக.

$$\pi r^2 h = 308 \quad \therefore r^2 = \frac{\overset{\overset{7}{14}}{308} \times 7 \times 1}{22 \times \underset{4}{8}} \quad \therefore r = \sqrt{\frac{7 \times 7}{4}}$$

$$\therefore r = \frac{7}{2}$$

∴ வளைவு பரப்பு

$$= 2\pi r h = \frac{2 \times 22 \times 7 \times \overset{4}{8}}{7 \times 2} = 176 \text{ ச. அடி.}$$

மாதிரி :—ஒரு சிலிண்டரின் வளைவு பரப்பு 176 ச. அடி. அதன் குறுக்குவெட்டு 7′. அதன் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

$$2\pi r h = 176 \quad \therefore h = \frac{176 \times 7 \times 2}{22 \times 7 \times 2} = 8$$

$$\therefore \text{கன அளவு} = \pi r^2 h = \frac{\overset{11}{22} \times 7 \times 7 \times \overset{4}{8}}{7 \times 2 \times 2} = 308 \text{ க. அடி.}$$

பயிற்சி 4

1. ஒரு சிலிண்டரின் கன அளவு 231 க. அடி. ஆரம் 3½′. ஆனால் உயரம் என்ன?

2. ஒரு சிலிண்டரின் கன அளவு 616 க. அடி, உயரம் 9′ ஆனால் ஆரம் என்ன?

3. ஒரு சிலிண்டரின் வளைவு பரப்பு 880 ச. அங்., உயரம் 10″ ஆனால் ஆரம் என்ன?

4. ஒரு சிலிண்டரின் வளைவு பரப்பு 198 ச. அடி., ஆரம் 5¼′ ஆனால் உயரம் என்ன?

5. ஒரு சிலிண்டரின் கன அளவு 352 க. அங்., உயரம் 7″ என்றால் அதன் வளைவுதலப் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

6. ஒரு சிலிண்டரின் வளைவுதலப் பரப்பு 330 ச. அடி, உயரம் $10\frac{1}{2}'$ ஆனால் அதன் கொள்ளளவு யாது?

7. 14′ விட்டமுள்ள வட்ட வடிவமான ஓர் அறையின் உட்புறச் சுவருக்கு மட்டும் வெள்ளையடிக்கச் சதுர அடிக்கு ரூ. 0–0–3 வீதம் ரூ. 22 செலவாகிறது. ஒவ்வொருவருக்கும் 144 கன அடி காற்றுதேவையானால் அந்த அறையில் எத்தனை பேர் துன்பமின்றித் தங்க முடியும்?

8. 4″ ஆரமுள்ள ஓர் உருளை வடிவக் குவளை இருபுறமும் மூடப்பட்டுள்ளது. அதை செய்யத் தேவையான தகட்டின் பரப்பளவு 352 ச. அங். ஆனால் அதன் கொள்ளளவைக் கண்டுபிடி.

9. ஓர் உருளை வடிவத் தொட்டியில் 14′ ஆழத்திற்குத் தண்ணீர் இருக்கிறது. அத்தண்ணீரின் அளவு 89600 கேலன் ஆனால் தொட்டியின் உட்புற விட்டத்தைக் கண்டுபிடி. (1 க. அடி $=6\frac{1}{4}$ கேலன்)

10. 10′ விட்டமுள்ள ஒரு உருளை வடிவமான களஞ்சியத்தை நிறைக்க 100 மூட்டை நெல் தேவை. அக் களஞ்சியத்தின் உயரம் என்ன? (1 மூட்டை $=8\frac{1}{4}$ க. அடி.)

11. $70' \times 60'$ உள்ள ஒரு வயலில் 10 அடி விட்டத்தில் ஒரு கிணறு வெட்டப்பட்டது. வெட்டியெடுக்கப்பட்ட மண்ணை மீதி நிலத்தின் மீது பரப்பும்பொழுது நிலமட்டம் 5″ உயர்ந்தது என்றால் கிணறு எவ்வளவு ஆழத்திற்கு வெட்டப்பட்டது?

12. உட்புற ஆரங்கள் முறையே $4'$, $3\frac{1}{2}'$, உள்ள இரு உருளையான தொட்டிகளின் உயரங்கள் முறையே $3\frac{1}{2}'$, $4'$. அவை இரண்டிலும் நிறைய இருக்கும் தண்ணீரை $4\frac{1}{5}'$ உயரம் உள்ள வேறோர் உருளையான தொட்டியில் கொட்டினால் அது நிறைகிறது என்றால் அத்தொட்டியின் விட்டம் யாது?

13. சாலையை மட்டமாக்கும் ஓர் உருளை 154 கஜ தூரம் போவதற்குள் 42 தடவைகள் சுற்றுகிறது. அப்போது அது மட்டமாக்கும் பரப்பு $205\frac{1}{3}$ சதுர கஜம் என்றால் உருளையின் நீளத்தையும் கன அளவையும் கண்டுபிடி.

நீர்ப்பாசனம்

தொட்டிகளிலிருந்து உருளை வடிவக் குழாய்களின் வழியாகத் தண்ணீர் வெளிவருவதைக் காணுகின்ரும். வெளிவரும் நீரின் கன அளவு $= \pi r^2 h$. தண்ணீர் ஓடிவரும் வேகத்தை இங்கு h எனக்கொள்ளுகின்ரும்.

மாதிரி : 2'' விட்டமுள்ள குழாய் வழியே மணிக்கு 2 மைல் வீதம் தண்ணீர் வெளிவருகிறது என்ருல் 1 மணியில் எவ்வளவு கேலன் தண்ணீர் வெளிவரும்? (1 க. அடி $= 6\frac{1}{4}$ கேலன்).

தண்ணீரின் க. அளவு

$$= \pi r^2 h \; [r = \tfrac{1}{12}'. \; h = 2 \text{ மைல்} = 2 \times 5280']$$

$$= \frac{22 \times 1 \times 1 \times 2 \times 5280}{7 \times 12 \times 12} \text{ க. அடி.}$$

$$= \frac{\overset{11}{\cancel{22}} \times 1 \times 1 \times \cancel{2} \times \overset{110}{\cancel{\overset{440}{5280}}} \times 25}{7 \times \underset{3}{\cancel{12}} \times \cancel{12} \times \underset{2}{\cancel{4}}}$$

$$= \frac{30250}{21} = 1440\tfrac{10}{21} \text{ கேலன்}$$

பயிற்சி 5

1. 2'' விட்டமுள்ள ஒரு குழாய் வழியே மணிக்கு 5 மைல் வீதம் தண்ணீர் வெளிவருகிறது. ஒரு நொடியில் வெளிவரும் தண்ணீரின் கன அளவு யாது?

2. 1'' விட்டமுள்ள ஒரு குழாய் வழியே நொடிக்கு 2' வீதம் தண்ணீர் வெளிவருகிறது என்ருல் ஒரு மணியில் அதன் வழியே எத்தனை கேலன் தண்ணீர் வெளிவரும்? (1 க. அடி $= 6\frac{1}{4}$ கேலன்.)

3. 6" விட்டமுள்ள குழாய் வழியே செகண்டுக்கு $2\frac{1}{2}'$ வேகத்தில் தண்ணீர் வெளிவருகிறது. $2\frac{1}{2}$ ஏக்கர் பரப்புள்ள சிமெண்ட் களத்தில் 1" ஆழத்திற்குத் தண்ணீர் நிறக அக்குழாய் வழியே எவ்வளவு நேரம் தண்ணீர் வெளிவர வேண்டும்?

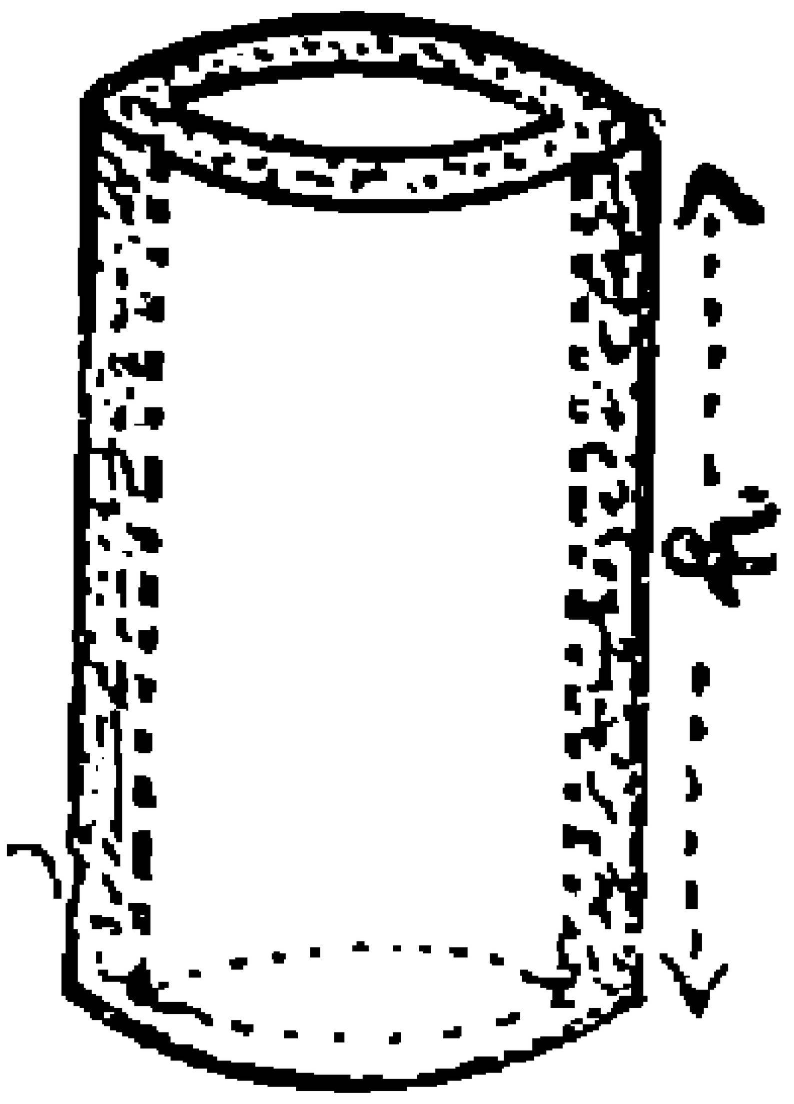
4. $6' \times 5\frac{1}{2}' \times 4'$ உள்ள ஒரு தொட்டிக்கு 2" விட்டமுடைய ஒரு குழாய் வழியே செகண்டுக்கு 3' வீதம் நீர் வந்து விழுகிறது. குழாய் தொட்டியை எத்தனை நிமிடங்களில் நிரப்பும் ?

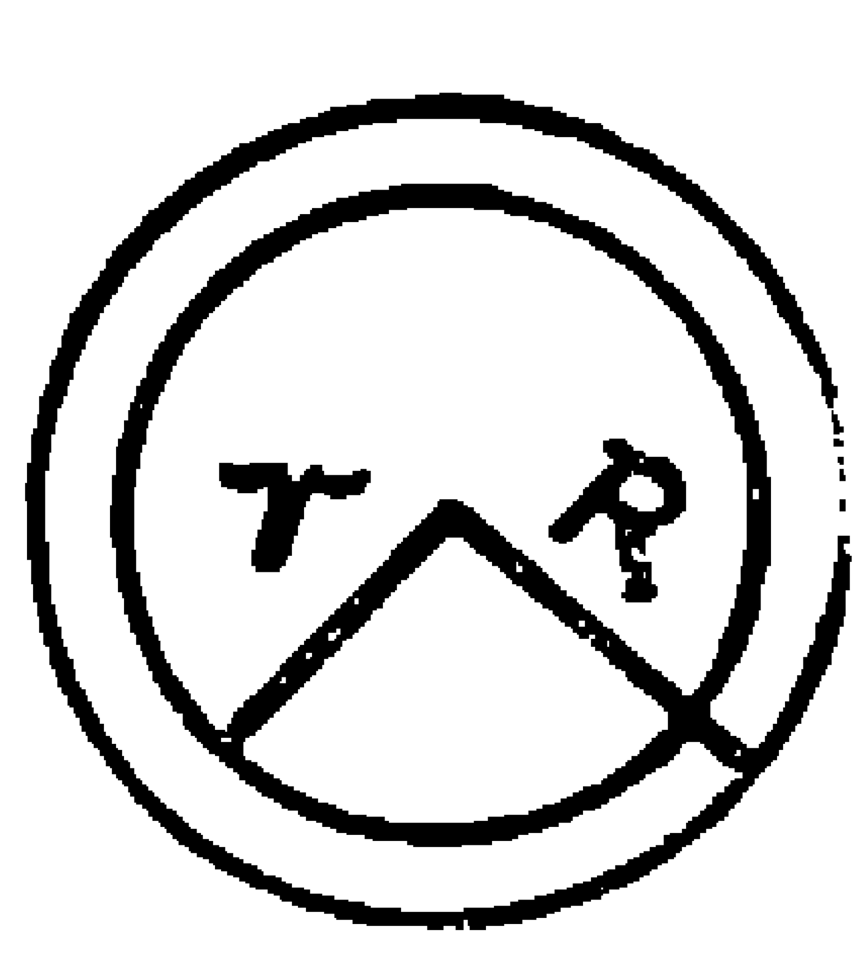
5. $11' \times 7\frac{1}{3}' \times 3\frac{3}{4}'$ உள்ள ஒரு தொட்டிக்கு 3" விட்டமுடைய ஒரு குழாய் வழியே தண்ணீர் வருகிறது. குழாய் தொட்டியை 14 நிமிடங்களில் நிரப்பினுல் அதன் வழியே தண்ணீர் மணிக்கு எத்தனை மைல் வேகத்தில் வெளிவருகிறது?

6. 2' விட்டமும் 5' உயரமுமுள்ள ஓர் உருளையான தொட்டிக்கு ஒரு குழாய் வழியே மணிக்கு 2160' வேகத்தில் தண்ணீர் வந்து விழுகிறது. தொட்டி நிரம்ப 20 நிமிடங்களாயிற்று என்ருல் குழாயின் விட்டம் என்ன வாகும் ?

உள்ளீடற்ற சிலிண்டர்கள்

உருளைக் குழாய்களில் வெளி விட்டம், உள் விட்டம் ஆகிய இவை வெவ்வேறு அளவுகளைக் கொண்டவை. இவற்றின் இரண்டு ஆரங்களுக்கும் இடையில் உள்ளது அக்குழலின் தடிப்பு ஆகும். வெட்டு





வெட்டு முகம்

முகத்தின் வெளி ஆரம் R, உள் ஆரம் r, உயரம் h ஆக இருக்கட்டும்.

உள்ளீடற்ற சிலிண்டரில் அது செய்யப்பட்டுள்ள பொருளின் கன அளவு	குறுக்கு வெட்டுக் = கங்கணத்தின் பரப்பு × உயரம்
	$=\pi(R^2-r^2)h$
	$=\pi(R+r)(R-r)h$
உட்புற வளைவு பரப்பு	$=2\pi rh$
வெளிப்புற வளைவு பரப்பு	$=2\pi Rh$
மொத்தப் பரப்பு (குறுக்கு வெட்டு விளிம்புகள் உள்பட)	$=2\pi Rh+2\pi rh+2\pi(R^2-r^2)$

மாதிரி:— ஒரு மரக் குழாயின் வெளிவிட்டம் 2′. உள் விட்டம் $1\frac{1}{2}$′. அதன் நீளம் 4′. அதிலுள்ள மரத்தின் கன அளவு யாது? 1 கன அடி மரம் = 36 பவுண்டு என்றால் அக் குழாயின் நிறையைக் கண்டுபிடி.

மரத்தின் கன அளவு $= \pi\ (R+r)\ (R-r)\ h$

$$=\frac{\overset{11}{\cancel{22}}}{7}\times\frac{7}{\underset{2}{\cancel{4}}}\times\frac{1}{\cancel{4}}\times\cancel{4}=5\tfrac{1}{2}\text{ க. அடி}$$

அதன் நிறை $=\frac{11}{\cancel{2}}\times\overset{18}{\cancel{36}}=198$ பவுண்டு.

பயிற்சி 6

1. பின் உள்ள உள்ளீடற்ற உருளைகளில் அவை செய்யப்பட்டிருக்கும் உலோகத்தின் கன அளவு காணுக:

(i)	வெளி ஆரம் 4′	உள் ஆரம் 3″	உயரம் 12″
(ii)	வெளி ஆரம் 7″	உள் ஆரம் 5″	உயரம் 1′2″
(iii)	வெளி விட்டம் 4′	உள் விட்டம் 3′	உயரம் 8′
(iv)	வெளி ஆரம் 5″	கனம் $\frac{1}{3}$″	உயரம் 9″
(v)	உள் ஆரம் $3\frac{1}{4}$″	தடிப்பு $\frac{1}{2}$″	உயரம் 1′.

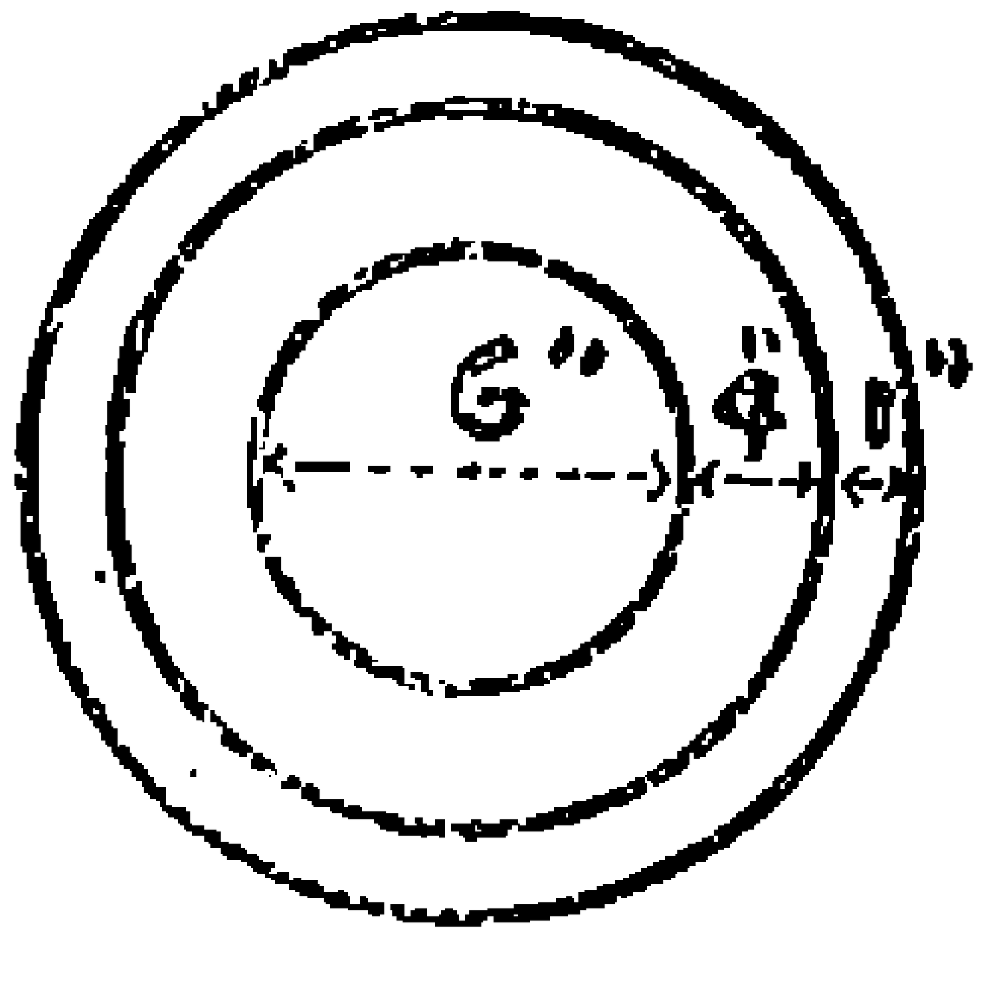
2. 1′ 2″ விட்டமுள்ள ஒரு மர உருளையின் நீளம் 4′. அதன் குறுக்குவெட்டின் மையத்தில் 3½″ விட்டமுள்ள ஒரு துவாரம் கடைசிவரை செய்யப்படுகிறது. அதன் பிறகு மரத்தின் கன அளவு என்ன இருக்கும்?

3. ஓர் இரும்புக் குழாயின் உள்விட்டம் 3″. தகட்டின் தடிப்பு ½″. அக்குழாயின் நீளம் 24′. ஒரு கன அடி இரும்பின் எடை 480 பவுண்டு ஆனால் அக்குழாயின் எடையைக் கண்டுபிடி.

4. 6″ விட்டமும் 7′ உயரமும் உள்ள ஒரு கருங்கல் தூணைச் சுற்றி 4″ கனத்திற்குக் காங்கிரீட் போடவேண்டியிருக்கிறது. 1 க. அடி காங்கிரீட்டின் விலை ரூ. 1-2-0 ஆனால் காங்கிரீட் போட என்ன செலவாகும்?

5. ஒரு வட்டமான கோட்டையின் விட்டம் 70 கஜம். அதைச் சுற்றி 7 கஜ அகலத்திற்கும் 5 கஜ ஆழத்திற்கும் ஓர் அகழி வெட்ட 100 கன கஜம் ரூ. 5 வீதம் என்ன செலவாகும்?

6. படத்தில் காட்டியுள்ளது 12′ உயரம் உள்ள ஒரு தூணின் குறுக்கு வெட்டு ஆகும். உட்பாகம் கருங்கல், மத்திய பாகம் செங்கல், வெளிப்பாகம் சிமெண்ட் ஆகும். கல், செங்கல், சிமெண்ட் ஆகியவை முறையே 1 க. அடி ரூ. 1-4-0, ரூ. 0-8-0, ரூ. 0-12-0 ஆனால் அத்தூணைக் கட்டிமுடிக்க என்ன செலவாகும்?



7. 1′ 2″ உயரமுள்ள ஒரு உலோகக் குழாயின் வெளி விட்டம் 16″. உள் விட்டம் 14″. அதன் உட்புறம், வெளிப்புறம், குறுக்குவெட்டு விளிம்புகள் ஆகிய எல்லாவற்றிற்கும் ஈயம் பூச சதுர அடிக்கு ரூ. 0-6-0 வீதம் ஆகும் செலவு எவ்வளவு?

8. உருளையான பாத்திரமொன்று மூடியில்லாமல் இருக்கிறது. அதன் உயரம் வெளிப்புறமாக 3′6″. வெளிப்புற விட்டம் 2′4″. அது 2″ தடிப்புள்ள தகட்டினால் செய்யப்பட்டுள்ளது. அது எவ்வளவு நீர் கொள்ளும்?

9. ஓர் உலோகக் குழாயின் உள்விட்டம் 2″. தகட்டின் தடிப்பு $\frac{1}{4}$″. அதன் கன அளவு 99 கன அங்குலம் ஆனால் குழாயின் நீளம் யாது?

10. 2′ நீளமுள்ள ஓர் உலோகக் குழாயின் நிறை 440 பவுண்டு. அதிலுள்ள உலோகத்தின் தடிப்பு 2″. அக் குழாய் செய்யப்பட்டுள்ள உலோகம் 1 கன அடிக்கு 360 பவுண்டு ஆனால் அதன் உள் ஆரம், வெளி ஆரம் என்ன?

உருளையும் மற்ற உருவங்களும்

மாதிரி: 1′ விட்டமும் 7′ உயரமுமுள்ள ஓர் உருளை வடிவ மரக்கட்டையை மிகப் பெரிய அறுகோண வடிவமாக்கினால் வீணாகும் மரத்தின் கன அளவு யாது?

$$\text{உருளையின் கன அளவு} = \frac{\overset{11}{\cancel{22}} \times 1 \times 1 \times \cancel{7}}{\cancel{7} \times \cancel{2} \times 2} = 5{\cdot}5 \text{ க. அடி.}$$

அறுகோணப் பட்டகத்தின் கன அளவு

$$= 6\frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \times h.$$

$$= 6 \times {\cdot}433 \times {\cdot}5 \times {\cdot}5 \times 7$$

$$= 4{\cdot}5465 \text{ க. அடி.}$$

∴ வீணான மரத்தின் கன அளவு

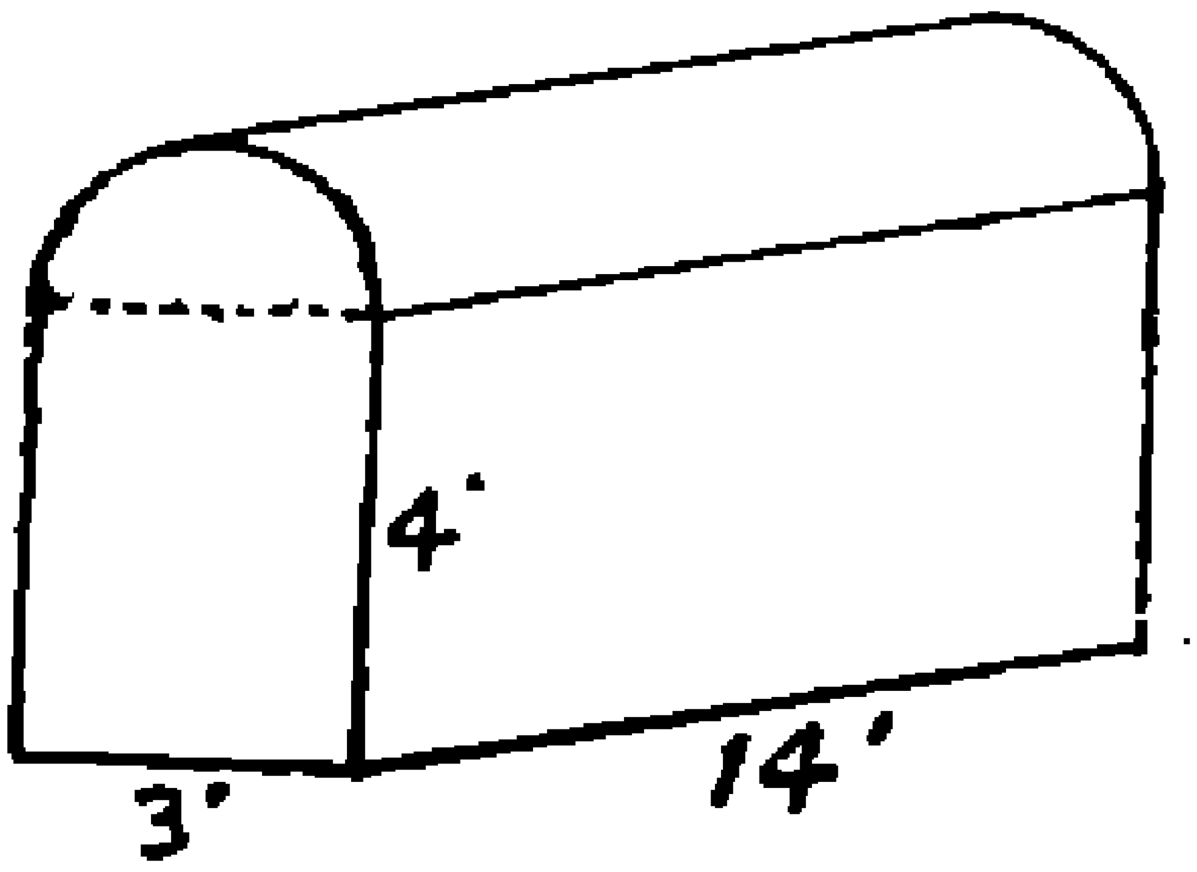
$$= 5{\cdot}5 - 4{\cdot}5465 \quad = 0{\cdot}9535 \text{ கன அடி.}$$

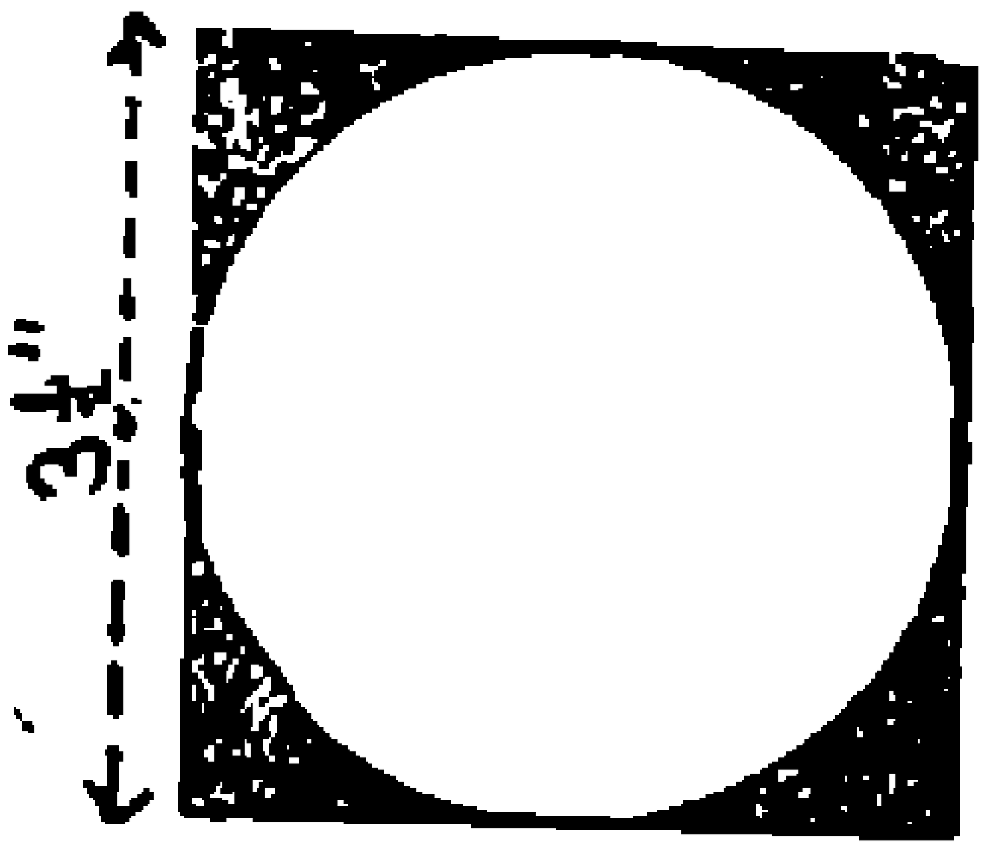
பயிற்சி 7

1. 1′ பக்கமும் 7′ உயரமும் உள்ள ஒரு சதுரக் கட்டையை அதே உயரம் உள்ள மிகப் பெரிய உருளையாக்கினால் வீணாகும் மரத்தின் கன அளவு யாது?

2. 3$\frac{1}{2}$″ விட்டமும் 1′4″ உயரமுமுள்ள உருளையை, குறுக்குவெட்டு மிகப் பெரிய சதுரமாக உடைய பட்டகமாக மாற்றினால் வீணாகும் கன அளவு யாது?

3. ஒரு மாட்டு வண்டியின் கூடு படத்தில் காட்டியபடி செவ்வகத்தின்மேல் அரை வட்டமான குறுக்கு வெட்டைக் கொண்டது. வண்டியின் நீளம் 14' ஆனால் அக் கூட்டினுள் அடங்கிய காற்றின் கன அளவு யாது?



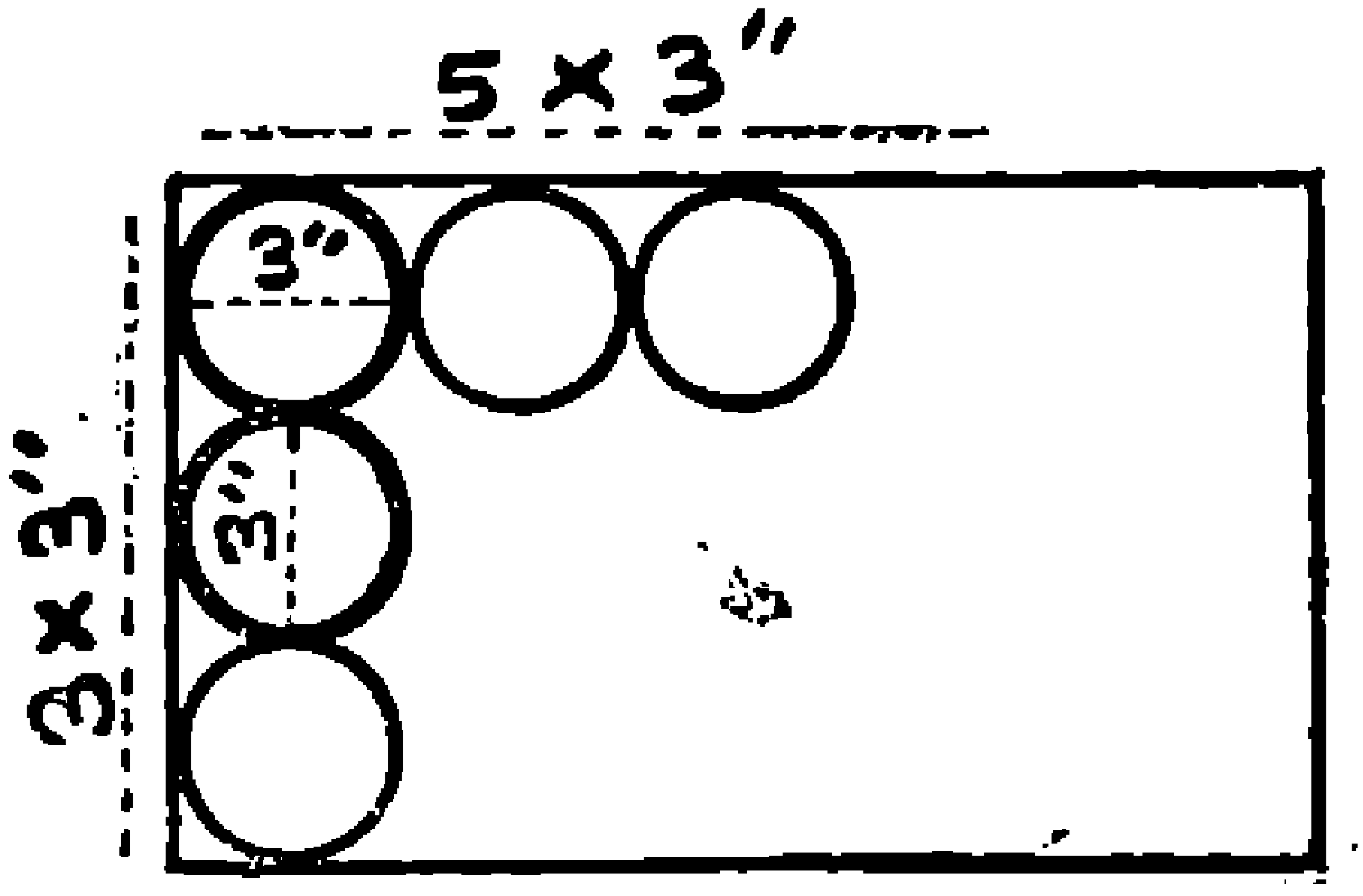


4. ஓர் இரும்புவார்ப்பு, படத்தில் காட்டியபடி சதுரமான குறுக்கு வெட்டைக்கொண்டு இருக்கிறது. படத்தில் நிழலிட்டுள்ள பாகம் இரும்பு. மற்றது துவாரம். வார்ப்பின் உயரம் 1½' ஆனால் வார்ப்பிலுள்ள இரும்பின் நிறை யாது? (1 க. அடி இரும்பு=480 பவுண்டு)

5. ஓர் உருளையின் விட்டம் 3½', ஒரு பட்டகத்தின் குறுக்குவெட்டு 3½' பக்கமுடைய சதுரம். உருளையின் உயரமும் பட்டகத்தின் உயரமும் சமம். அவைகளின் கன அளவுகள் எந்த விகிதத்திலிருக்கும்?

6. ஒரு குளத்தில் இரண்டு மதகுகள் இருக்கின்றன. ஒரு மதகு 6" விட்டமுடைய வட்ட வடிவம். மற்றொன்று மேற்பக்கம் 6", அடிப்பக்கம் 1', அவற்றிற்கு இடையில் உள்ள தூரம் 4" உள்ள ஒரு டிரபீசியம் வடிவம் ஆகும். அவற்றின் வழியே தண்ணீர் சமமான வேகத்தில் வெளிவந்தால், வெளிவரும் தண்ணீரின் கன அளவுகளை ஒப்பிடுக.

7. 3" குறுக்களவும், 7" உயரமுமுள்ள 15 தகரக் குவளைகள் ஒரு செவ்வகப் பெட்டியில் வரிசைக்கு 5 வீதம் 3 வரிசைகளாகக் குவளையின் வட்டமான பாகம் பெட்டியின் அடிப்

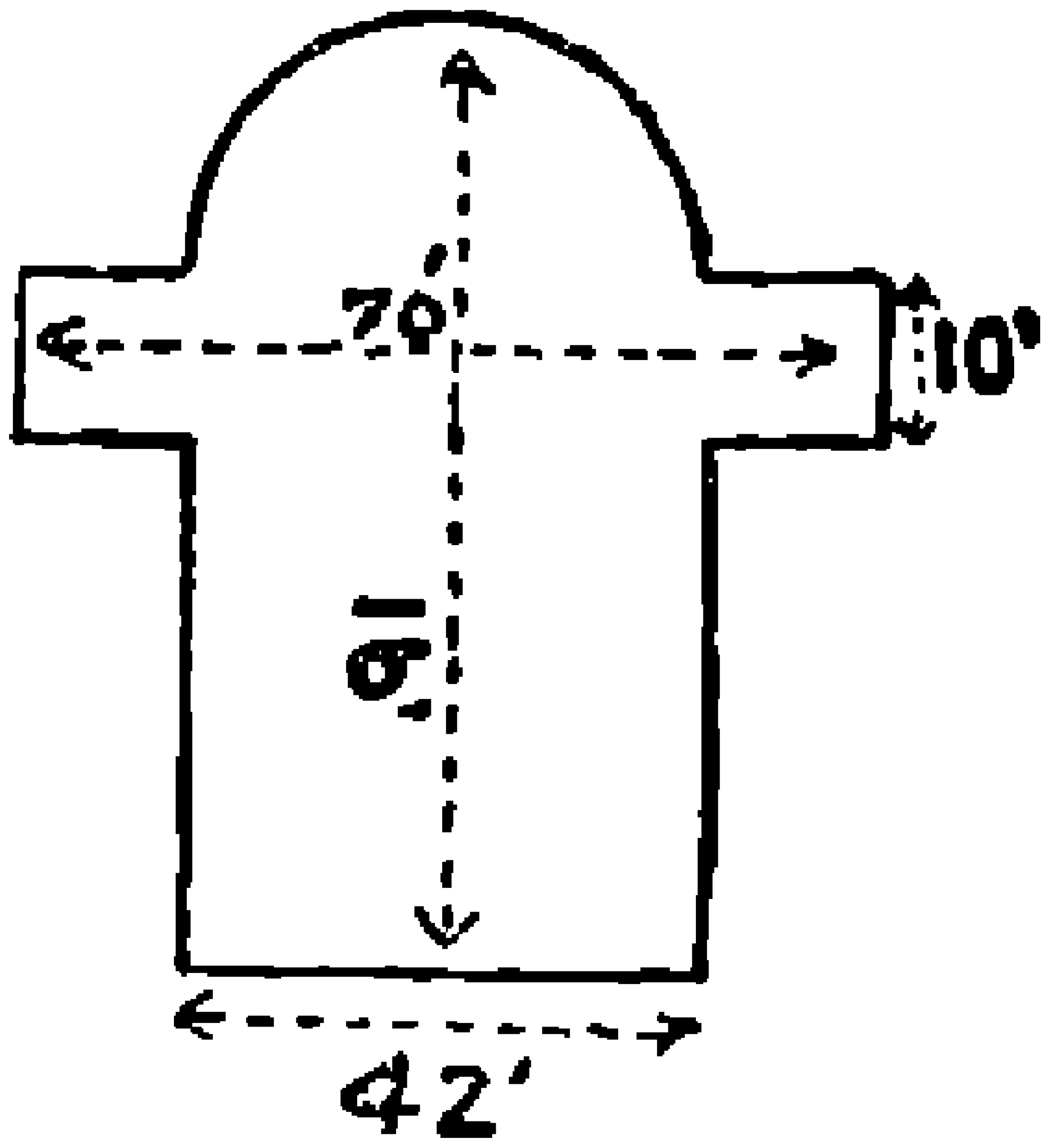


பலகையோடு பொருந்துமாறு நெருக்கி வைக்கப்படுகின்றன. பெட்டியில் உள்ள காலி இடத்தின் கன அளவு யாது?

[வழி:—பெட்டியின் நீளம் $=5\times3=15''$
பெட்டியின் அகலம் $=3\times3=9''$
பெட்டியின் உயரம் $=7''$
காலியிடத்தின் கன அளவு = பெட்டியின் கன அளவு — 15 குவளைகளின் கன அளவு]

8. 4″ விட்டமும் 2′ உயரமுமுள்ள ஓர் உருளை வடிவ மரத்துண்டு மிகப் பெரிய அறுகோணப் பட்டகமாகச் செதுக்கப்பட்டால் வீணாகும் மரம் எவ்வளவு?

9. ஓர் உருளை வடிவ மரக்கட்டையின் நீளம் 8′. அதன் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு 154 ச. அங். அதை மிகப் பெரிய அறுகோண வடிவப் பட்டகமாகச் செதுக்கினால் வீணாகும் மரத்தின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.



10. அருகில் காட்டியிருப்பது ஒரு சொற்பொழிவுக் கூடத்தின் அடித்தளக் கிடைப்படம் ஆகும். கூடத்தின் உயரம் 16′. ஒவ்வொருவருக்கும் 144 கன அடி காற்று தேவையானால் கூடத்தில் எத்தனை பேர் இருந்து சொற்பொழிவைக் கேட்க முடியும்? விடையில் வரும் பின்னத்தை நீக்கி விடுக.

பயிற்சி 8

(பள்ளியிறுதித் தேர்வு வினாக்கள்)

1. உருளையான இரண்டு பாத்திரங்களில் இரண்டாவதன் விட்டம் முதலாவதைப் போல் இரு மடங்கு. அதன் உயரம் முதலாவதன் உயரத்தில் பாதி. இரண்டாவதன் கொள்ளளவை முதலாவதன் கொள்ளளவோடு ஒப்பிடுக. (1913)

2. ஒரே சீரான துவாரமுள்ள ஒரு குழாயின் குறுக்குவெட்டு விட்டத்தைக் கண்டுபிடிக்க, அதனுள்

கொஞ்சம் பாதரசத்தை விட்டு அளக்கப்பட்டது. அதனுள் விட்ட பாதரசத்தின் எடை 19·72கிராம். அது குழாயில் நின்ற உயரம் 20·3 செ.மீ. அக்குழாயின் விட்டம் என்ன? (1 கன செ. மீ. பாதரசத்தின் எடை= 13·6 கிராம்) (1914)

3. 0·14" குறுக்களவுள்ள கம்பியில் 20 கஜம் எனக்கு வேண்டியிருக்கிறது. ஆனால் அதை நிறுத்துத்தான் விற்கிறார்கள் எனத் தெரிகிறது. இரும்பு கன அடிக்கு 470 பவுண்டு நிறையுள்ளதானால் நான் வாங்க வேண்டிய அளவின் நிறை என்ன? $V=0·785\, d^2 l$ என்ற சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தவும். [V என்பது கன அங்குலம், *l* நீளம் அங்குலத்தில், d விட்டம் அங்குலத்தில்] (1915)

4. கருங்கல் ரோடு உருளை 4' நீளமும், 4 டன் 8 அந்தர் எடையும் உள்ளது. அதன் விட்டம் என்ன? கருங்கல்லின் எடை 1 க. அடி=441 பவுண்டு. (1919 & 1951 அக்.)

5. ஒரு நேரான திரண்ட உருளை வடிவத்தில் உள்ள மரத்துண்டு 12" நீளமும், 14" விட்டமும் உள்ளதாய் இருக்கிறது. அதன் கன அளவையும் வளைவு தலப் பரப்பையும் கண்டுபிடி. (1924)

6. 15 செ மீ. × 25 செ.மீ. உள்ள ஒரு செவ்வக அட்டையை 15 செ.மீ. உயரமுள்ள ஓர் உருளையாகச் சுருட்டி ஓரங்கள் இரண்டையும் ஒன்றுக்கப்படுகிறது. அதை நேராக மேஜையின்மேல் வைத்தால் எவ்வளவு மணல் கொள்ளும்? (1926)

7. 4 ஏக்கர் பரப்புள்ள நிலத்துக்கு 1" ஆழத்திற்கு நீர் பாய்ச்சவேண்டியிருக்கிறது. 8" விட்டமுள்ள குழாய் நிரம்ப நொடிக்கு 2½' வீதம் கால்வாயிலிருந்து நீர் வந்து கொண்டிருக்கிறது. வயலுக்கு நீர் பாய எவ்வளவு நேரம் ஆகும்? (1927)

8. ஒரு நாளைக்கு ஒருவருக்கு 6 கேலன் வீதம் 3 நாட்களுக்கு 7700 மனிதர்களுக்குத் தேவையான நீரை தேக்கியுள்ள ஒரு பெரிய உருளை வடிவமான நீர்த் தேக்கம் இருக்கிறது. அதன் விட்டம் 42' ஆனால் அதில் உள்ள நீரின் உயரம் என்ன? (1 க. அடி=6¼ கேலன்) (1928)

9. செவ்வக வடிவமான ஓர் அட்டைப் பெட்டியில் 10 சிகரெட் டின்கள் சரியாய் நெருக்கமாக அடைக்கப் பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு டின்னும் 7 7 செ.மீ.நீளமும் 6·7 செ.மீ.விட்டமும் உள்ள உருளை வடிவமானது. டின்கள் அவைகளின் தட்டையான பக்கங்கள் பெட்டியின் அடிப்பாகத்தின்மீது பொருந்தும்படி வரிசைக்கு 5வீதம் இரண்டு வரிசைகளாக அடுக்கப்பட்டால் பெட்டியில் வெற்றிடம் எத்தனை க. செ. மீ. இருக்கும்? விடையைக் கிட்டிய க.செ. மீ. திருத்தமாகத் தருக. (1931)

10. இரு உருளைகளின் கன அளவுகள் சமம். அவற்றின் அடிப்பக்க விட்ட அளவுகள் d_1, d_2. அவற்றின் உயரங்கள் முறையே h , h_2. d_1, d_2, h_1 h_2 இவைகளை ஒரு சமன்பாடாக்கு. (1933 மாதிரித்தாள்)

11. 6″ உள் விட்டமுள்ள ஒரு குழாய் மூலம் நொடிக்குச் சராசரி 12″ வீதம் தண்ணீர் ஓடுகிறது. ஒரு நிமிடத்தில் அக்குழாய் மூலம் எத்தனை கேலன் தண்ணீர் வெளி வரும்? (1 கேலன்=277·25 க. அங்.)

(1933 மாதிரித் தாள்)

12. ஓர் இரயில் வண்டி ஒரு சந்திப்பை விட்டுக் கிளம்ப இன்னும் இரண்டு நிமிடங்கள் உள்ளன. வண்டியில், உள்விட்டம் 3′யும், நீளம் 6′யும் உள்ள கொதிகலம் ஒன்று இருக்கிறது. அதற்குள் 2″ விட்டமுள்ள குழாய் மூலம் மணிக்கு 12 மைல் வேகத்தில் தண்ணீர் விழுகிறது. (i) ஒரு நிமிடத்தில் கொதிகலத்தினுள் எவ்வளவு தண்ணீர் விழும்? (ii) வண்டி கிளம்புவதற்கு எவ்வளவு நேரம் முந்தியே கொதிகலம் நிரம்பி விடும்? (1935)

13. 22″ நீளம், 16″ அகலமுள்ள ஒரு செவ்வகத் தகட்டை அதன் அகல ஓரங்கள் ஒன்றுசேருமாறு சுருட்டுவதால் கிடைக்கும் உருளையின் (i) ஒரு நுனியை அடைக்க வேண்டிய தகட்டின் பரப்பு யாது? (ii) உருளை எத்தனை அவுன்சு தண்ணீர் கொள்ளும்? (1 அவுன்சு= 1·73 க. அங். $\pi=\frac{22}{7}$) (1936)

14. இரண்டு உருளை வடிவமான பாத்திரங்களில் ஒன்றின் விட்டம் மற்றொன்றின் விட்டத்தைப்போல

இரு மடங்கு. ஆனால் முதலாவதின் கன அளவு இரண்டாவதின் கன அளவில் பாதி. அவற்றின் உயரங்களை ஒப்பிடுக. (1938)

15. வட்டமான தரையுடன் கூடிய அறையின் மச்சுக்கும் சுவருக்கும் சாயம் பூச சதுர அடிக்கு 3 அணா வீதம் எவ்வளவு செலவாகும்? அறையின் ஆரம் 7', உயரம் 15'. (1938)

16. உருளை வடிவமுள்ள உலோகக் கம்பியொன்று 14'' நீளமும் $1\frac{1}{4}$'' தடிப்பும் கொண்டது. அவ்வுலோகத்தின் ஒரு கன அடி 555 பவுண்டு ஆனால் அக்கம்பியின் நிறை எவ்வளவு? (1939)

17. உருளை வடிவமான ஒரு தொட்டியில் 8' ஆழத்திற்கு எண்ணெய் இருக்கிறது. அதில் உள்ள எண்ணெயின் அளவு 481·25 கேலன் என்றால் தொட்டியின் உள்விட்டத்தைக் கண்டுபிடி. (1 க. அடி $= 6\frac{1}{4}$ கேலன். $\pi = \frac{22}{7}$) (1946)

18. 7'' உள்விட்டமுள்ள ஒரு சிலிண்டர் வடிவக் குழாய் வழியே நீர் ஓடி 4·9 ஏக்கர் பரப்புள்ள நிலத்தில் பாய்கிறது. 6 மணி நேரத்தில் நீரின் ஆழம் 4'' ஆகிறது. குழாயின் வழியாக மணிக்கு எத்தனை மைல் வேகத்தில் நீர் ஓடுகிறது? (1948 மார்ச்)

19. சிலிண்டர் வடிவமுள்ள கொப்பரையின் உயரம் 8'. அதன் அடிப்பக்கக் குறுக்களவு 3' 6''. மணிக்கு 5 மைல் வீதம் தண்ணீர் ஒரு குழாய் வழியே வந்து கொப்பரையில் விழுகிறது. குழாயின் குறுக்களவு 2 5''. அக்கொப்பரை நிரம்புவதற்கு எவ்வளவு நேரமாகும்? விடையைக் கிட்டிய நொடிக்குத் திருத்தமாகத் தருக. (1948 அக்.)

20. உட்பக்கமாக 9' 4'' நீளம், 4' அகலம், 2' 9'' ஆழம் உள்ள ஒரு செவ்வக வடிவம் உள்ள ஒரு தொட்டியில் 7 ச. அங். குறுக்குவெட்டுப் பரப்புள்ள குழாய் வழியே தண்ணீர் பாய்கிறது. தண்ணீர் மணிக்கு 2 மைல் வீதம் பாய்ந்தால் தொட்டி நிரம்ப எவ்வளவு நேரமாகும்? (1949 மார்ச்)

21. முறையே 15′, 10′ குறுக்களவுள்ள உருளை வடிவம் உள்ள இரு தொட்டிகள் ஒரு சமமட்டமுள்ள மேடையின் மீது ஒன்றன் பக்கம் ஒன்ருய் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் முறையே 20′, 12′ உயரம் தண்ணீர் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. இரு தொட்டிகளும் அடிப்பாகத்தில் tap உடன் கூடிய குழாயால் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. tap திறக்கப்பட்டு நீர் ஓடி ஓட்டம் நின்றதும் இரண்டு தொட்டிகளிலும் நீர் எவ்வளவு உயரம் நிற்கும்? (1950 மார்ச்)

22. ஒரு செவ்வக உருவமுள்ள நிலத்தின் நீளம் 88′; அகலம் 70′. அதன் நடுவில் 7′ ஆரமும் 15′ ஆழமுமுள்ள ஒரு வட்டமான கிணறு தோண்டப்படுகிறது. தோண்டி எடுத்த மண்ணை மீதி நிலத்தின் மீது சமமாகப் பரப்பினுல் தரைமட்டம் எவ்வளவு உயர்ந்துவிடும் என்பதை அங்குலம் திருத்தமாகக் காணுக. (1950 அக்.)

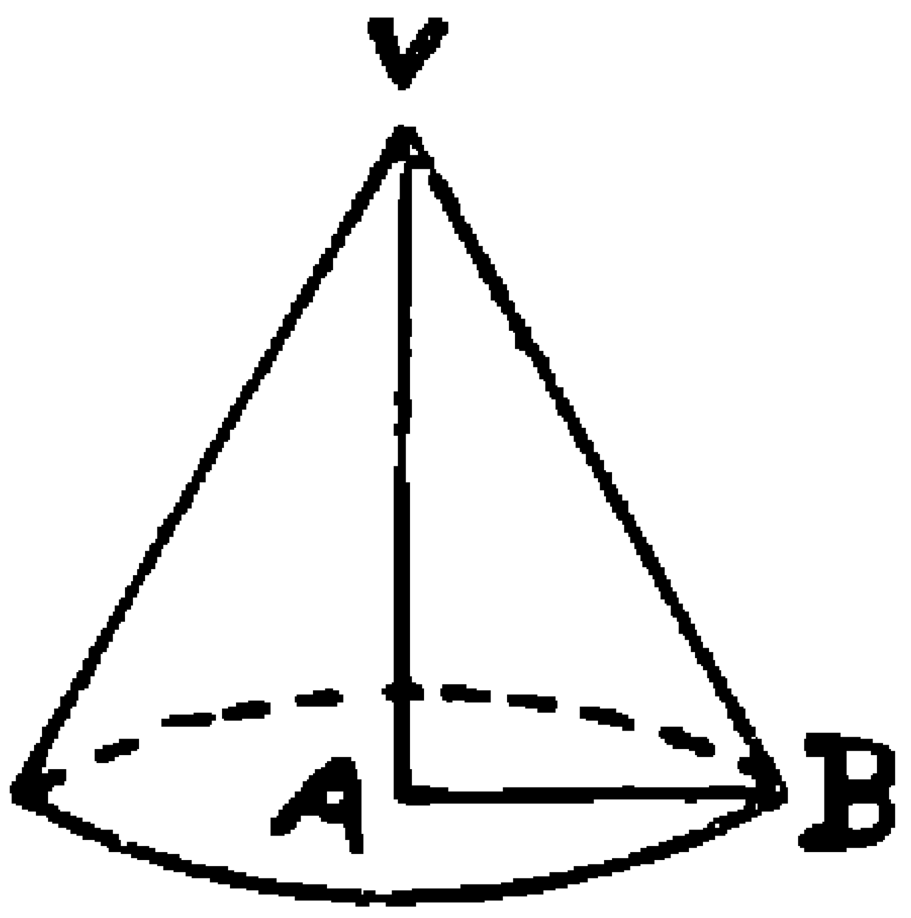
23. ஒரு சதுரமான தோட்டத்தின் பரப்பு $\frac{1}{10}$ ஏக்கர். அதன் நடுவே பக்கங்களுக்கு இணையாகக் குறுக்கேயும், நெடுக்கேயும் 6 அடி அகலமுள்ள இரண்டு பாதைகள் உள்ளன. தோட்டத்தின் ஒரு மூலையில் 7′ விட்டமும், 18′ ஆழமுமுள்ள வட்டமான கிணறு ஒன்றைத் தோண்டி, தோண்டியெடுத்த மண்ணை அவ்விரு பாதைகளின்மீது சீராகப் பரப்பினுல் பாதையின் தரைமட்டம் எவ்வளவு உயர்ந்துவிடும்? (1952 மார்ச்)

24. நெல் சேமித்து வைப்பதற்கான உருளை வடிவமான களஞ்சியம் ஒன்றின் உயரம் $10\frac{1}{2}$′. அதன் குறுக்குவெட்டின் விட்டம் 7′ கோணியொன்றுக்கு $8\frac{1}{4}$ கன அடி நெல் பிடிக்குமென்று வைத்துக்கொண்டால் அக்களஞ்சியத்தில் எத்தனை கோணியளவு நெல் சேர்த்துவைக்கலாம்? (1954 அக்.)

25 சிலிண்டர் வடிவமான எண்ணெய்த் தொட்டியொன்றின் அடிப்பக்க ஆரம் 5′. அதில் 14′ ஆழம் எண்ணெய் இருக்கிறது. அந்த எண்ணெய் எத்தனை கேலன் ஆகும்? (1 க. அடி $=6\frac{1}{4}$ கேலன்) (1955 மார்ச்)

11. கூம்பு (CONE)

செங்கோணத்தை உண்டாக்கும் பக்கங்களில் ஒன்றைச் செங்குத்தில் நிலையாகக் கொண்டு, அச் செங்கோண முக்கோணத்தைச் சுழற்றினால் உண்டாகும் உருவத்திற்குக் கூம்பு என்று பெயர். கூம்பின் அடிப்பாகம் ஒரு வட்டம். அதன் உச்சி ஒரு கூரான புள்ளி. இடையில் ஒரு வளைவு தலப் பரப்பு உண்டு. கூம்பின் கூரான புள்ளிக்குக் கூம்பின் உச்சி (vertex of a cone) என்று பெயர். அடித்தலத்தின் மையப்புள்ளிக்கும், கூம்பின் உச்சிக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் கூம்பின் செங்குத்து உயரம் ஆகும். உச்சிக்கும் அடித்தலத்தின் பரிதியில் உள்ள ஒரு புள்ளிக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் கூம்பின் சாயுயரம் ஆகும்.



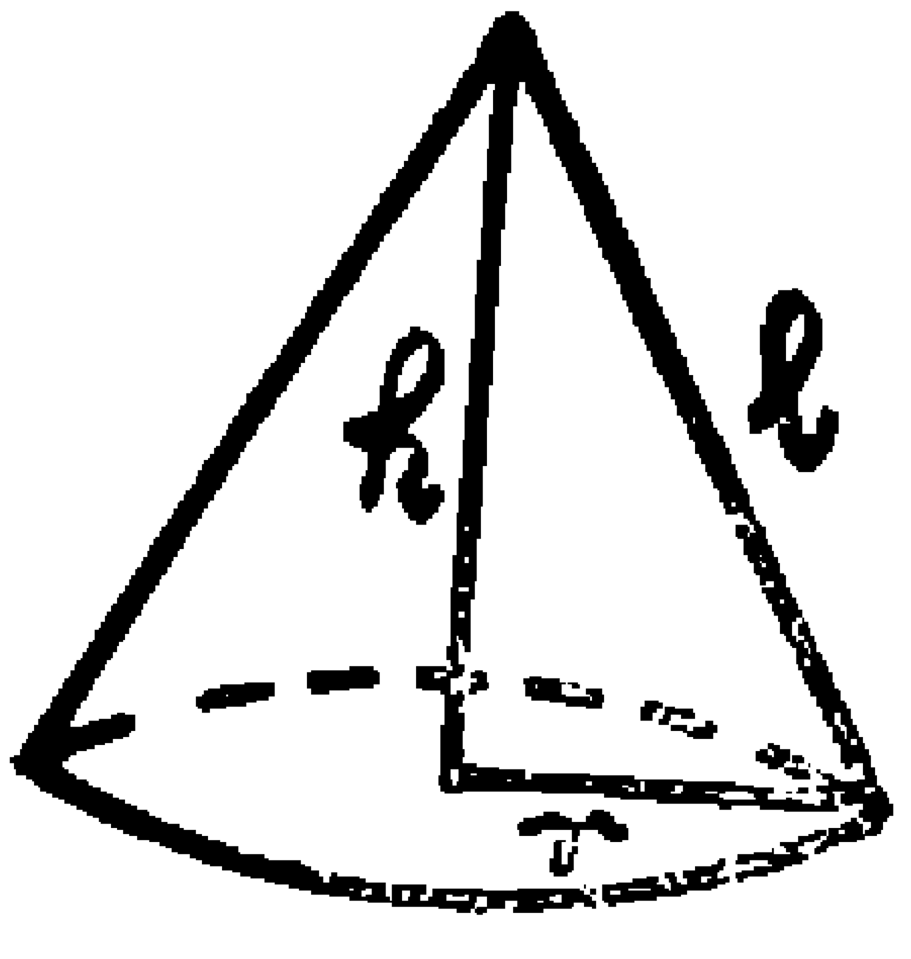
படத்தில் V — கூம்பின் உச்சி

VA — செங்குத்து உயரம் (h)

VA — சாயுயரம் (l)

AB — ஆரம் (r)

கூம்பின் ஆரம், செங்குத்து உயரம், சாயுயரம் ஆகிய மூன்றும் ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தை அடைக்கும். ஆதலின் இதில் ஏதேனும் இரண்டு அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டால் மூன்றாவது அளவைக் காணலாம்.



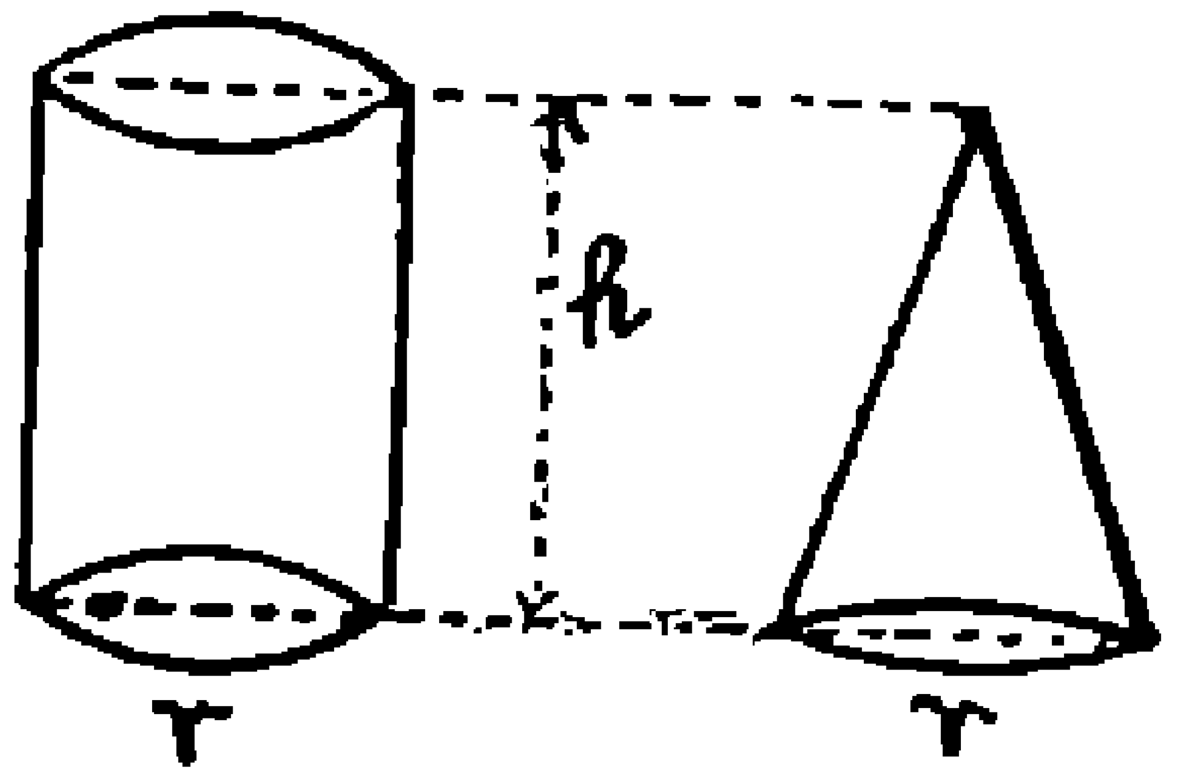
$$l = \sqrt{r^2 + h^2}$$

$$h = \sqrt{l^2 - r^2}$$

$$r = \sqrt{l^2 - h^2}$$

கூம்பின் கன அளவு

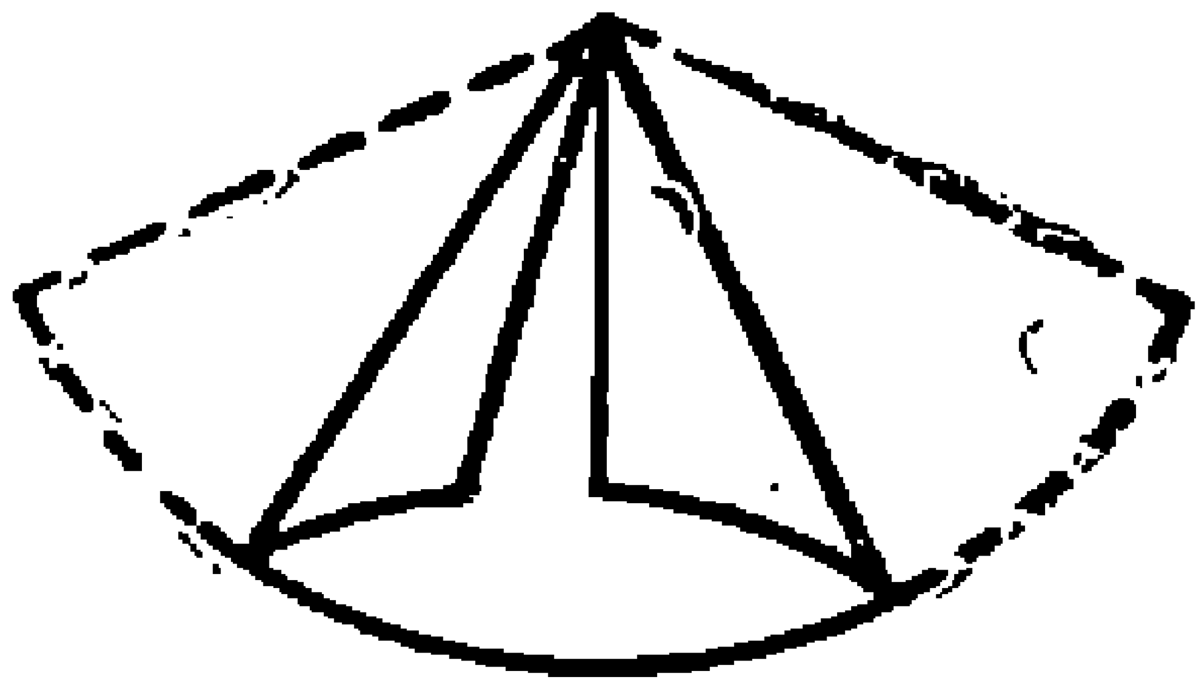
ஒரே அடிப்பக்கப் பரப்பும், ஒரே உயரமுமுள்ள ஒரு சிலிண்டர் பாத்திரத்தையும் கூம்புப் பாத்திரத்தையும் எடுத்துக்கொள். கூம்புப் பாத்திரத்தில் மூன்றுமுறை நீர் நிரைத்து ஊற்றினுல் சிலிண்டர் பாத்திரம் நிறைவதைக் காண்பாய். அதாவது கூம்பின் கன அளவு சிலிண்டரின் கன அளவில் மூன்றில் ஒரு பங்கு ஆகும்.



∴ கூம்பின் கன அளவு $=\frac{1}{3}\pi r^2 h$ [r : அடிப்பக்க ஆரம்; h : செங்குத்து உயரம்]

கூம்பின் வளைவு தலப் பரப்பு

ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் ஆர எல்லைகளை ஒன்ருகச் சேர்த்தால் ஒரு கூம்பு கிடைக்கின்றது. வட்டக் கோணப் பகுதியின் வில்லும் ஆரமும் முறையே கூம்பின் அடிப்பக்கச் சுற்றளவாகவும், சாயுயரமாகவும் மாறுகின்றன. வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பு கூம்பின் வளைவு பரப்புக்குச் சமமாகும்.



கூம்பின் வளைவு பரப்பு = வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பு.

$$= \frac{\text{வில்லின் நீளம்}}{2} \times \text{ஆரம்}$$

$$= \frac{\text{கூம்பின் அடிச்சுற்றளவு} \times \text{சாயுயரம்}}{2}$$

$$= \frac{2\pi r \times l}{2} = \pi r l$$

கூம்பின் வளைவு பரப்பு $= \pi r l$ (r : அடிப்பக்க ஆரம்; l : சாயுயரம்)

கூம்பின் மொத்தப் பரப்பு = வளைவு பரப்பு + அடிப்பக்கப் பரப்பு

$= \pi r l + \pi r^2 = \pi r(l + r)$

கூம்பின் மொத்தப் பரப்பு $= \pi r (l + r)$

பயிற்சி 1

பின் உள்ள அட்டவணையில் விடுபட்டுள்ள இடங்களில் இருக்க வேண்டிய விடைகளைக் காணுக :

	கூம்பின் ஆரம்	செங்குத்து உயரம்	சாயுயரம்
i.	6″	8″	
ii.	7·5″	18″	
iii.	2·25″	3″	
iv.		12″	15″
v.		2·5″	6·5″
vi.		3·5″	12·5″
vii.	4″		8·5″
viii.	12″		20″
ix.	30″		32·5″

மாதிரி: 7″ ஆரமும் 1′ உயரமுமுள்ள கூம்பின் கன அளவு யாது?

கூம்பின் கன அளவு $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$.

$$= \frac{1 \times 22 \times 7 \times 7 \times 12}{3 \times 7} = 616 \text{ க. அங்.}$$

(with 7, 3 and 12 struck out; 12 ÷ 3 = 4 written above)

பயிற்சி 2

1. பின் உள்ள கூம்புகளின் கன அளவு காணுக:—

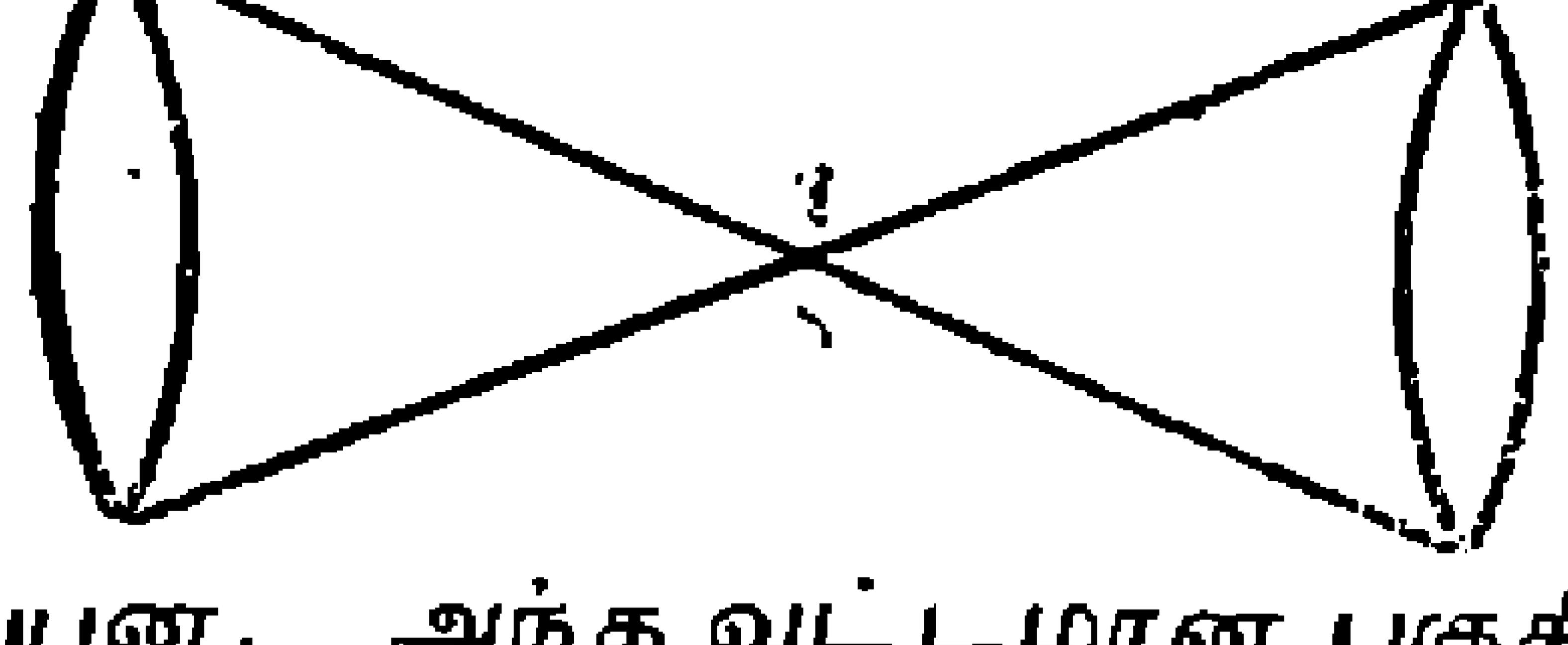
	ஆரம்	உயரம்		விட்டம்	உயரம்
(i)	$3\frac{1}{2}''$	$6''$	(v)	$16'$	$21'$
(ii)	$5''$	$10\frac{1}{2}''$	(vi)	$14'$	$15'$
(iii)	$6''$	$1'9''$	(vii)	$1'9''$	$3'$
(iv)	$4\frac{2}{3}'$	$9'$	(viii)	$2'4''$	$4'6''$

2. பின் உள்ள கூம்புகளின் கன அளவு காணுக:

	ஆரம்	சாயுயரம்		சாயுயரம்	செங்குத்து உயரம்
(i)	$12''$	$12{\cdot}5''$	(iv)	$1'5''$	$1'3''$
(ii)	$10'5''$	$17{\cdot}5''$	(v)	$10''$	$6''$
(iii)	$10{\cdot}5''$	$11{\cdot}9''$	(vi)	$2'2''$	$2'$

3. ஒரு பொருளின் நிறை, கன அங்குலத்துக்கு 7 அவு. அப்பொருளால் செய்யப்பட்ட 10" விட்டமும் 6" உயரமுமுள்ள ஒரு கூம்பின் எடையைப் பவுண்டு திருத்தமாகத் தருக.

4. செங்குத்தில் 4' உயரமும், அடிப்பக்க விட்டம் 8'ம் உள்ள ஒரு கூம்பு வடிவு நெற்குவியலில் எத்தனை மூட்டை நெல் இருக்கும்? (1 மூட்டை $= 8\frac{1}{4}$ க. அடி.)



5. குடுகுடுப்பாண்டியின் 'குடு குடு' படத்தில் காட்டியபடி உள்ளது. அதன் வட்டங்கள் 3" விட்ட முடையன. அந்த வட்டமான பகுதிகளுக்கு இடையிலுள்ள தூரம் 6" அதன் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

6. 5″ பக்கமுள்ள இருசமபக்க செங்கோண முக்கோணத்தின் சமபக்கங்களில் ஒன்றை அச்சாக வைத்துச் சுழற்றுவதால் ஏற்படும் கூம்பின் கன அளவு யாது ?

7. அடி விட்டம் 10′, சரிவு உயரம் 13′ உள்ள ஒரு கூம்பு வடிவக் கூடாரத்தின் கன அளவு யாது ?

8. ஒரு கூம்பு வடிவ கூடாரத்தின் சாயுயரம் 20′. செங்குத்து உயரம் 12′. அதில் அடங்கியிருக்கும் காற்றின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

பயிற்சி 3

1. கீழ்க்காணும் கூம்புகளின் (i) வளைவு தலப் பரப்பு (ii) மொத்தப் பரப்பு காணுக:

(a)	ஆரம்	சாயுயரம்		ஆரம்	சாயுயரம்
(i)	5″	7″	(iii)	4′	$5\frac{1}{4}'$
(ii)	$1\frac{3}{4}'$	5′	(iv)	7 கஜம்	10 கஜம்

(b)	ஆரம்	செங்குத்து உயரம்		ஆரம்	செங்குத்து உயரம்
(i)	6″	8″	(iii)	4′	$7\frac{1}{2}'$
(ii)	12″	5″	(iv)	$3\frac{1}{2}'$	12′

(c)	சாயுயரம்	செங்குத்து உயரம்		சாயுயரம்	செங்குத்து உயரம்
(i)	$2\frac{1}{2}'$	$1\frac{1}{2}'$	(iii)	2′10″	2′6″
(ii)	26′	10′	(iv)	25′	24′.

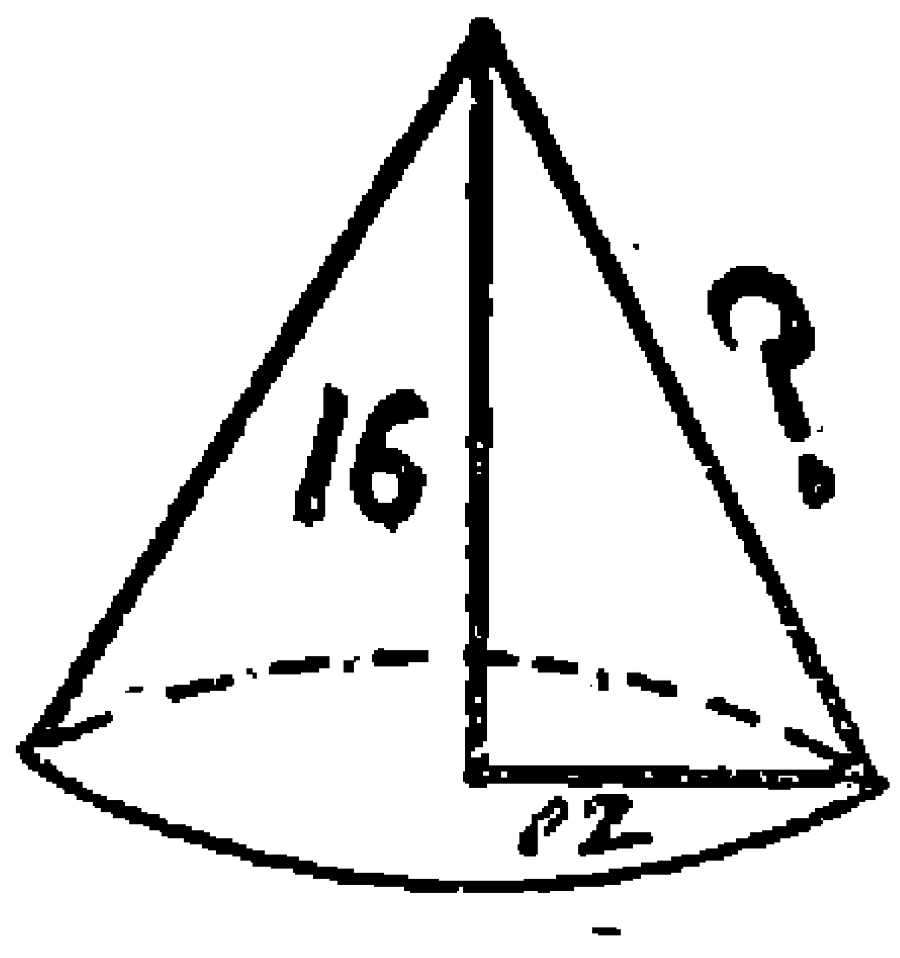
2. ஒரு கூம்பு வடிவக் கூடாரத்தின் அடி விட்டம் 21′. அதன் சாயுயரம் 12′. அதற்குத் தேவையான கித்தானின் பரப்பு எவ்வளவு ?

3. 8″ உயரமும் 12″ விட்டமுமுடைய ஒரு கூம்பு வடிவக் குழலின் உட்புற வளைவு பரப்பைச் சல்லடையால் மூட எவ்வளவு பரப்புள்ள சல்லடை வேண்டும் ?

4. ஒரு கூம்பு வடிவக் கூடாரத்தின் உட்புற விட்டம் 48′. அதன் உயரம் 14′. அக்கூடாரத்தை 4 அணு அமைக்கத் தேவையான துணி வாங்க, சதுர கஜம் விதம் என்ன செலவாகும் ?

5. ஒரு கூம்பு வடிவ நெற்குவியலின் சாயுயரம் $37\frac{1}{2}$′. அதன் செங்குத்து உயரம் $10\frac{1}{2}$′. அதை மூட எவ்வளவு பரப்புள்ள கித்தான் தேவை ?

6. ஒரு செங்கோண △ ல் செங்கோணத்தை அடைத்துள்ள பக்கங்கள் 5″, 12″. அதில் 12″ பக்கத்தைச் செங்குத்தாக வைத்துச் சுழற்றுவதால் ஏற்படும் கூம்பின் வளைவு தலப் பரப்பு யாது ?



மாதிரி :— ஒரு கூம்பு வடிவமான கூடாரத்தின் உட்புற நிலப் பரப்பு $452\frac{4}{7}$ ச. அடி. அதன் செங்குத்து உயரம் 16′. ஆனால் அதில் அடங்கியிருக்கும் துணியின் பரப்பளவு யாது ?

அடிப்பரப்பு $= \pi r^2 = 452\frac{4}{7} = \frac{3168}{7}$

$$\therefore r^2 = \frac{\overset{144}{3168}}{7} \times \frac{7}{22} \quad \therefore r = \sqrt{144} = 12.$$

கூம்பின் ஆரம் = 12 அடி. செங்குத்து உயரம் = 16′.

∴ சாயுயரம் $= \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{400} = 20'$.

வளைவு பரப்பு $= \pi r l = \frac{22 \times 12 \times 20}{7} = 754\frac{2}{7}$ ச. அடி.

∴ கூடாரத்தில் உள்ள துணியின் பரப்பு $= 754\frac{2}{7}$ ச. அடி.

பயிற்சி 4

1. ஒரு கூம்பின் அடிப் பக்கச் சுற்றளவு 88′ செங்குத்து உயரம் 8′ ஆனால் அதன் கன அளவு யாது?

2. ஒரு கூம்பு வடிவத்திலுள்ள மணற்குவியலின் அடிச் சுற்றளவு $150\frac{6}{7}$′. அதன் சாயுயரம் 25′. அந்த மணற்குவியலைக் குவிக்க 100 க. அடி ரூ. 1 வீதம் எவ்வளவு செலவாகும்? விடையை ரூபா திருத்தமாகத் தருக.

3. ஒரு கூம்பு வடிவக் குவியலின் அடித் தலப் பரப்பு $78\frac{4}{7}$ ச. அடி. அதன் சாயுயரம் 7′. அதை மூடி வைக்க எவ்வளவு பரப்புள்ள கித்தான் தேவை?

4. ஒரு கூம்பின் அடிச் சுற்றளவு 66′. செங்குத்து உயரம் 14′ ஆனால் அதன் வளைவு பரப்பு யாது?

5. ஒரு கூம்புவடிவக் கூடாரத்தின் உட்புற நிலப் பரப்பு 2464 ச. அடி. அதன் செங்குத்து உயரம் 21′. அக் கூடாரத்தில் உள்ள துணியின் பரப்பளவு யாது?

6. ஒரு கூம்பு வடிவக் கூடாரத்தின் உட்புற நிலப் பரப்பு 3850 ச அடி. அதன் சாயுயரம் 37′. ஒவ்வொரு வருக்கும் 144 க. அடி காற்று தேவையானால் அதில் எத்தனை பேர் துன்பமின்றித் தங்க முடியும்?

கன அளவு, பரப்பளவுகளிலிருந்து ஆரம், உயரம் காணுதல் :—

மாதிரி :— ஒரு கூம்பின் கன அளவு $301\frac{5}{7}$ க. அங்., செங்குத்து உயரம் 8″ ஆனால் அதன் வளைவு பரப்பு யாது?

க. அளவு $= \frac{1}{3} \times r^2 h = 301\frac{5}{7} = \frac{2112}{7}$

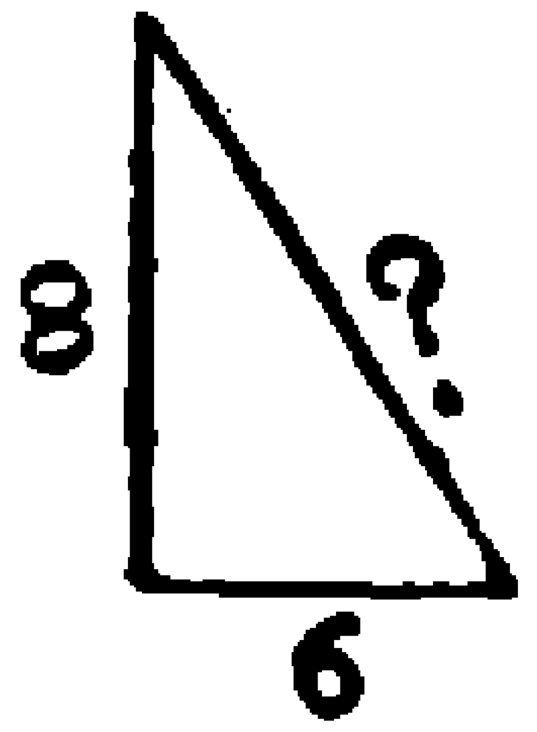
12

24

192

$\therefore r^2 = \frac{2112 \times 3 \times 7}{7 \times 22 \times 8} = 36 \qquad r = \sqrt{36} = 6$

2



சாயுயரம் $= \sqrt{r^2 + h^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$

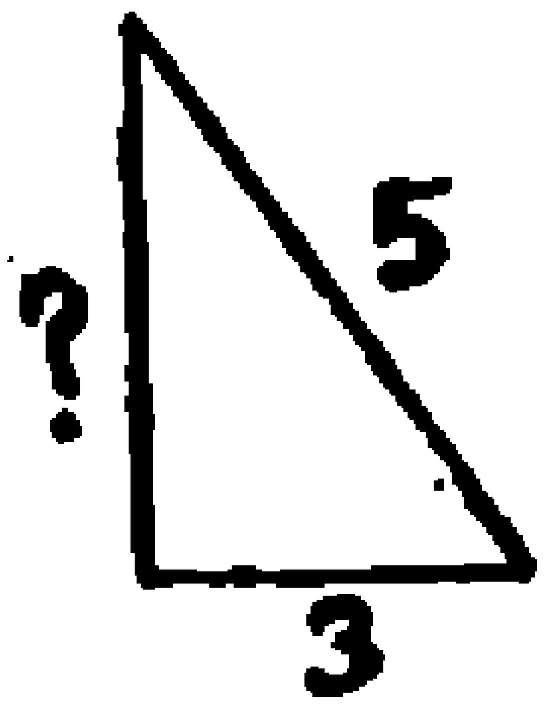
∴ கூம்பின் வளைவு பரப்பு

$= \pi r l = \frac{22 \times 6 \times 10}{7} = \frac{1320}{7}$

$= 188\frac{4}{7}$ ச. அங்.

மாதிரி :—ஒரு கூம்பின் வளைவு பரப்பு $47\frac{1}{7}$ ச. அங். அதன் ஆரம் 3". அதன் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

$$\text{வளைவு பரப்பு} = \pi r l = 47\tfrac{1}{7} = \frac{330}{7}$$



$$l = \frac{330 \times 7}{7 \times 22 \times 3} = 5$$

$$\therefore \text{செங்குத்து உயரம்} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

$$\therefore \text{கன அளவு} = \tfrac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1 \times 22 \times 3 \times 3 \times 4}{3 \times 7}$$

$$= \frac{264}{7} = 37\tfrac{5}{7} \text{ க. அங்.}$$

பயிற்சி 5

1. கூம்பின்

(i) கன அளவு 264 க. அங். ஆரம் 6" உயரம் யாது ?

(ii) கன அளவு 396 க. அங். ஆரம் 9" உயரம் யாது ?

(iii) கன அளவு 462 க. அங். உயரம் 9" ஆரம் யாது ?

(iv) கன அளவு $12\frac{4}{7}$ க. அங். உயரம் 4" ஆரம் யாது ?

(v) கன அளவு $169\frac{5}{7}$ க. அங். ஆரம் 6" வளைவு பரப்பு யாது ?

(vi) கன அளவு $269\frac{1}{2}$ க. அங். உயரம் $5\frac{1}{4}$" வளைவு பரப்பு யாது ?

2. கூம்பின்

(i) வளைவு பரப்பு 176 ச. அங். ஆரம் 8" சாயுயரம் யாது ?

(ii) வளைவு பரப்பு $82\frac{1}{2}$ ச. அங். ஆரம் 5" சாயுயரம் யாது ?

(iii) வளைவு பரப்பு 396 ச. அங். சாயுயரம் $10\frac{1}{2}$" ஆரம் யாது ?

(iv) வளைவு பரப்பு 220 ச. அங். சாயுயரம் $9\frac{1}{3}$" ஆரம் யாது ?

(v) வளைவு பரப்பு 490$\frac{2}{7}$ ச. அங். சாயுயரம் 13". கன அளவு யாது?

(vi) வளைவு பரப்பு 770 ச. அங். ஆரம் 14". கன அளவு யாது?

3. ஒரு பொருளின் எடை 1 க. அடிக்கு 48 பவுண்டு. அப்பொருளால் செய்யப்பட்ட 3$\frac{1}{2}$" உயரமுள்ள ஒரு கூம்பின் எடை $\frac{11}{14}$ பவுண்டு ஆனால் கூம்பின் ஆரத்தைக் கண்டுபிடி.

4. 18' விட்டமுள்ள ஒரு கூம்பு வடிவக்குவியலில் உள்ள நெல்லை 4$\frac{2}{3}$ க. அடிகொண்ட மூட்டைகளாகக் கட்டினால் 132 மூட்டைகள் கிடைக்கும். குவியலின் உயரம் யாது?

5. கூம்பு வடிவத்திலிருக்கும் ஒரு கூடாரம் 77 பேர் அமரக்கூடியதாய் இருக்க வேண்டும். ஒவ்வொருவருக்கும் 8 ச. அடி இடமும் 80 க. அடி காற்றும் தேவையானால் கூடாரத்தின் விட்டத்தையும் உயரத்தையும் கண்டுபிடி.

6. ஒரு கூம்பு வடிவ நெற்குவியலின் அடிப்பக்க விட்டம் 30 அடி. அதன் கன அளவு 1885$\frac{5}{7}$ க. அடி. அதை மூடிவைப்பதற்கு எவ்வளவு பரப்புள்ள கித்தான் தேவை?

7. 35 அடி சாய்வு உயரமுள்ள கூம்பு வடிவமான கூடாரத்தின் கித்தானின் பரப்பு 3080 ச. அடி. ஒவ்வொருவருக்கும் 140 க. அடி காற்று தேவையானால் கூடாரத்தினுள் எத்தனை பேர் தங்கியிருக்கமுடியும்?

8. ஒரு கூடாரத்தின் உட்புற நிலப்பரப்பு 1386 ச. அடி. அதன் உயரம் 15 அடி. அதைச் செய்ய தேவையான கித்தானின் பரப்பைக் கிட்டிய சதுர அடிக்குத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.

9. ஒரு கூம்பு வடிவமான கூடாரத்தின் உட்புற நிலப்பரப்பு 1810$\frac{3}{7}$ ச. அடி. அதன் வளைவு தலப் பரப்பு 1961$\frac{1}{7}$ ச. அடி என்றால் கூடாரத்திலுள்ள காற்றின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

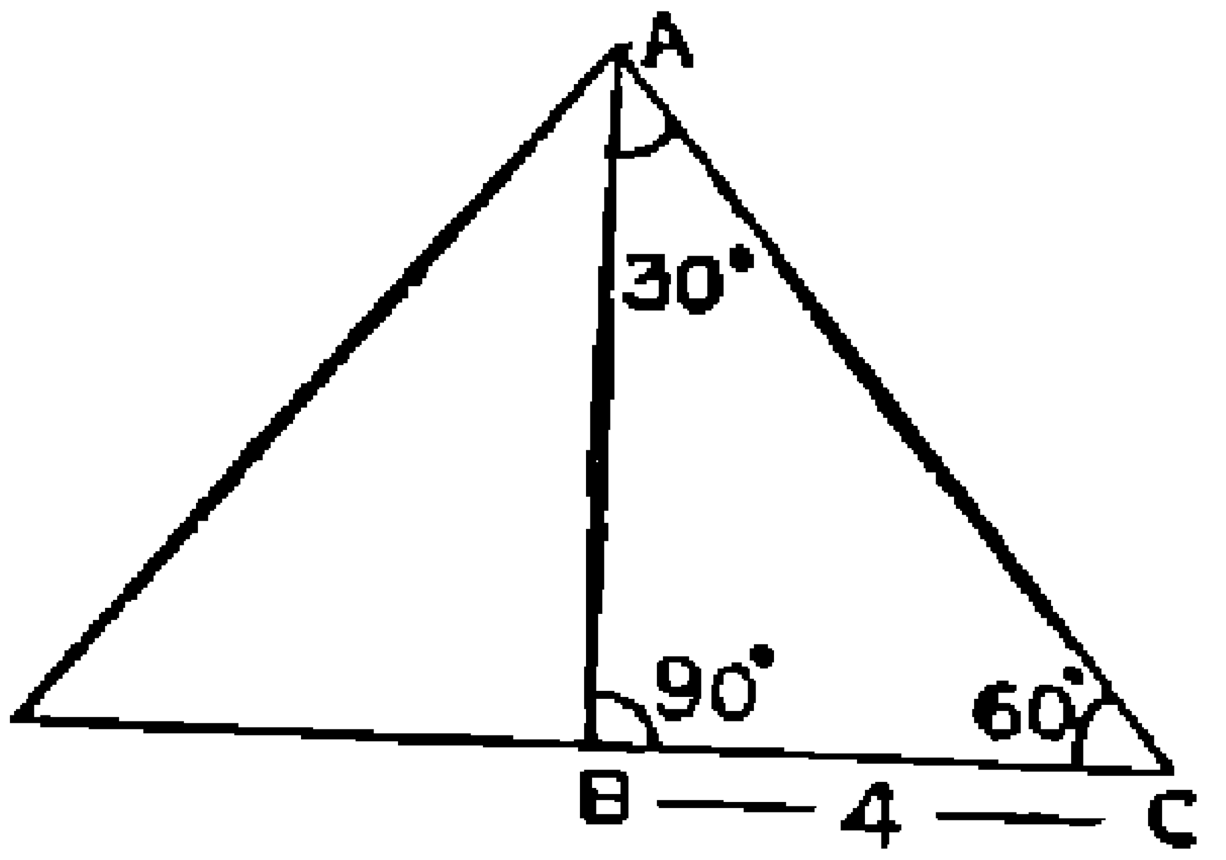
10. ஒரு கூம்பு வடிவமான கூடாரத்தின் உட்புற நிலப்பரப்பு 1257$\frac{1}{7}$ ச. அடி. அதன் வளைவு தலப் பரப்பு 1571$\frac{3}{7}$ ச. அடி. ஒவ்வொருவருக்கும் சுவாசிக்க 22$\frac{6}{7}$ க. அடி காற்று தேவையானால் கூடாரத்தில் எத்தனை பேர் தங்கியிருக்க முடியும்?

11. ஒரு கூம்பின் மொத்தப் பரப்பு 924 ச. அங். அதன் ஆரம் $10\frac{1}{2}''$, அதன் சாயுயரம் யாது? அதன் கன அளவைக் காண்க.

12. ஒரு கூம்பின் மொத்தப் பரப்பு 462 ச. அங். அதன் சாயுயரம் ஆரத்தைப்போல் இரு மடங்கு என்றால் அதன் செங்குத்து உயரத்தை ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.

கூம்பின் உச்சிக்கோணம்

மாதிரி :—ஒருகூம்பின் உச்சிக்கோணம் 60°. ஆரம் 4 அங். ஆனால் அதன் கன அளவையும், வளைவு பரப்பையும் காணுக.



கூம்பின் உச்சிக் கோணம் $=60°$

∴ அதில் பாதி $=30°$. ஆரம் $BC=4''$

கோணங்களின் விகிதம்: 30 : 60 : 90 என்றால்

பக்கங்களின் விகிதம் : $1 : \sqrt{3} : 2$ ஆகும்.

30°-க்கு எதிரிலுள்ள பக்கம் 1″ என்றால் 90°க்கு எதிரிலுள்ள சாயுயரம் 2″

$4''$,, $\frac{2}{1} \times 4$

$=8$ அங்.

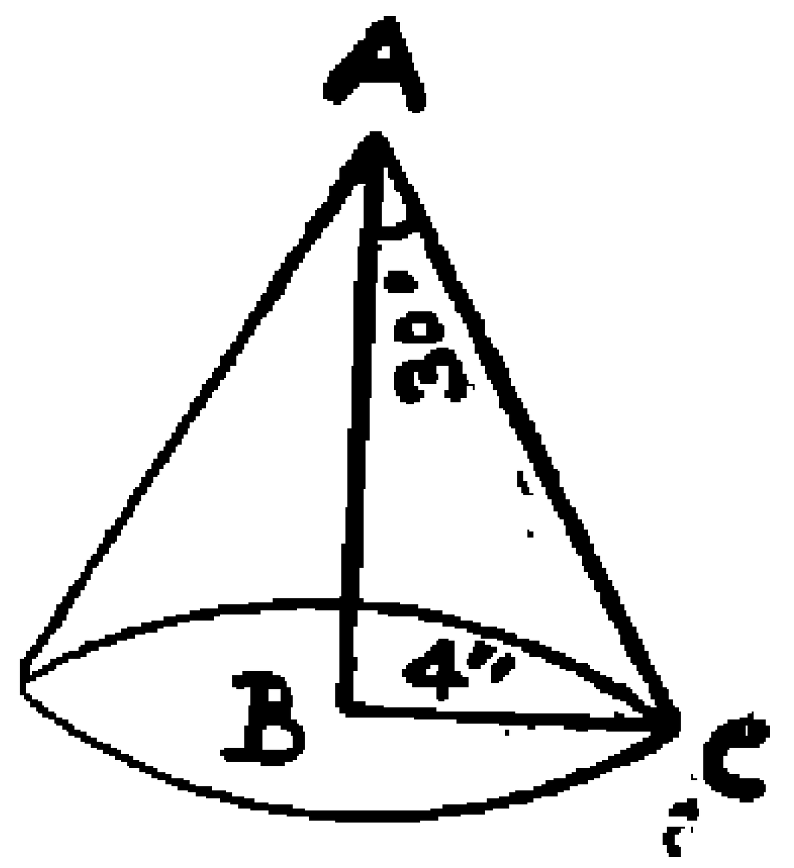
30°-க்கு எதிரிலுள்ள பக்கம் 1″ என்றால், 60°-க்கு எதிரிலுள்ள செங்குத்துயரம் $\sqrt{3}$ அங்.

$4''$,, $\frac{\sqrt{3}}{1} \times 4$

$=4\sqrt{3}$ அங்.

செங்குத்துயரம் $AB=4\sqrt{3}$ அங்.

செங்குத்துயரம் $AB=4 \times \sqrt{3}=6{\cdot}928$



கன அளவு $=\frac{1 \times 22 \times 4 \times 4 \times 6{\cdot}928}{3 \times 7}$

$=\frac{2438{\cdot}656}{21}= 116{\cdot}1$ க. அங்.

(ஒரு தசமத் திருத்தமாக)

வளைவு பரப்பு $=\frac{22 \times 4 \times 8}{7}=\frac{704}{7}=100\frac{4}{7}$ ச. அங்.

[குறிப்பு :—இங்கு 30°, 60°, 90° உள்ள செங்கோண முக்கோணத்தில் அக்கோணங்களுக்கு எதிரேயமைந்துள்ள பக்கங்கள் $1 : \sqrt{3} : 2$ என்ற விகிதத்திலிருக்கும் என்ற விதி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதைக் கவனி.]

பயிற்சி 6

1. ஒரு கூம்பின் உச்சிக் கோணம் 60°, ஆரம் 3″ ஆனால் அதன் வளைவு பரப்பையும் கன அளவையும் காணுக.

2. ஒரு கூம்பின் உச்சிக்கோணம் 90°, செங்குத்து உயரம் 5″. அதன் வளைவு தலப் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

3. ஒரு கூம்பின் உச்சிக் கோணம் 90°, சாயுயரம் 10″. கன அளவைக் கண்டுபிடி.

4. ஒரு கூம்பின் உச்சிக்கோணம் 120°, ஆரம் 6″. அதன் கன அளவையும் வளைவு தலப் பரப்பையும் கண்டுபிடி.

5. ஒரு கூம்பின் உச்சிக் கோணம் 120°, செங்குத்து உயரம் 1′. வளைவு தலப் பரப்பைக் காணுக.

6. ஒரு கூம்பின் உச்சிக்கோணம் 60°, சாயுயரம் 8′ கன அளவு, வளைவு தலப் பரப்புக் காணுக.

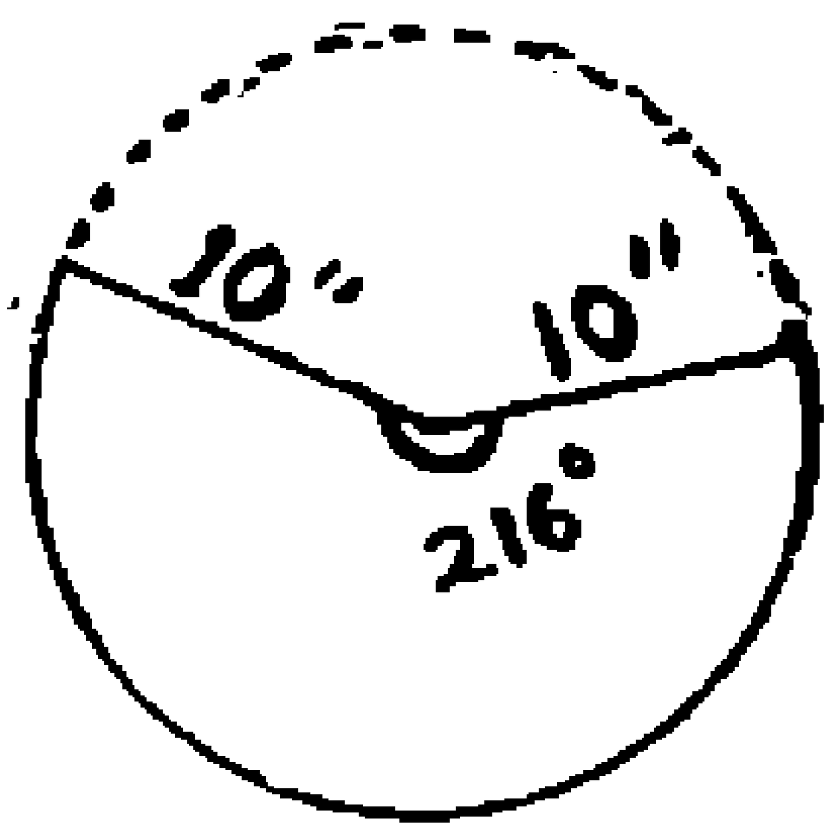
7. ஒரு கூம்பின் வளைவு தலப் பரப்பு 308 ச.அங்., உச்சிக் கோணம் 60°. அதன் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

8. ஒரு கூம்பின் அடித் தலப் பரப்பு $240\frac{4}{7}$ ச. அங். உச்சிக் கோணம் 60°. அதன் மொத்தப் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

9. ஒரு கூம்பின் உச்சிக் கோணம் 90°, கன அளவு $1212\frac{3}{4}$ க. அங். அதன் ஆரம் யாது? வளைவு தலப் பரப்பு யாது?

வட்டக்கோணப் பகுதியைக் கூம்பாக்கச் செய்தல்

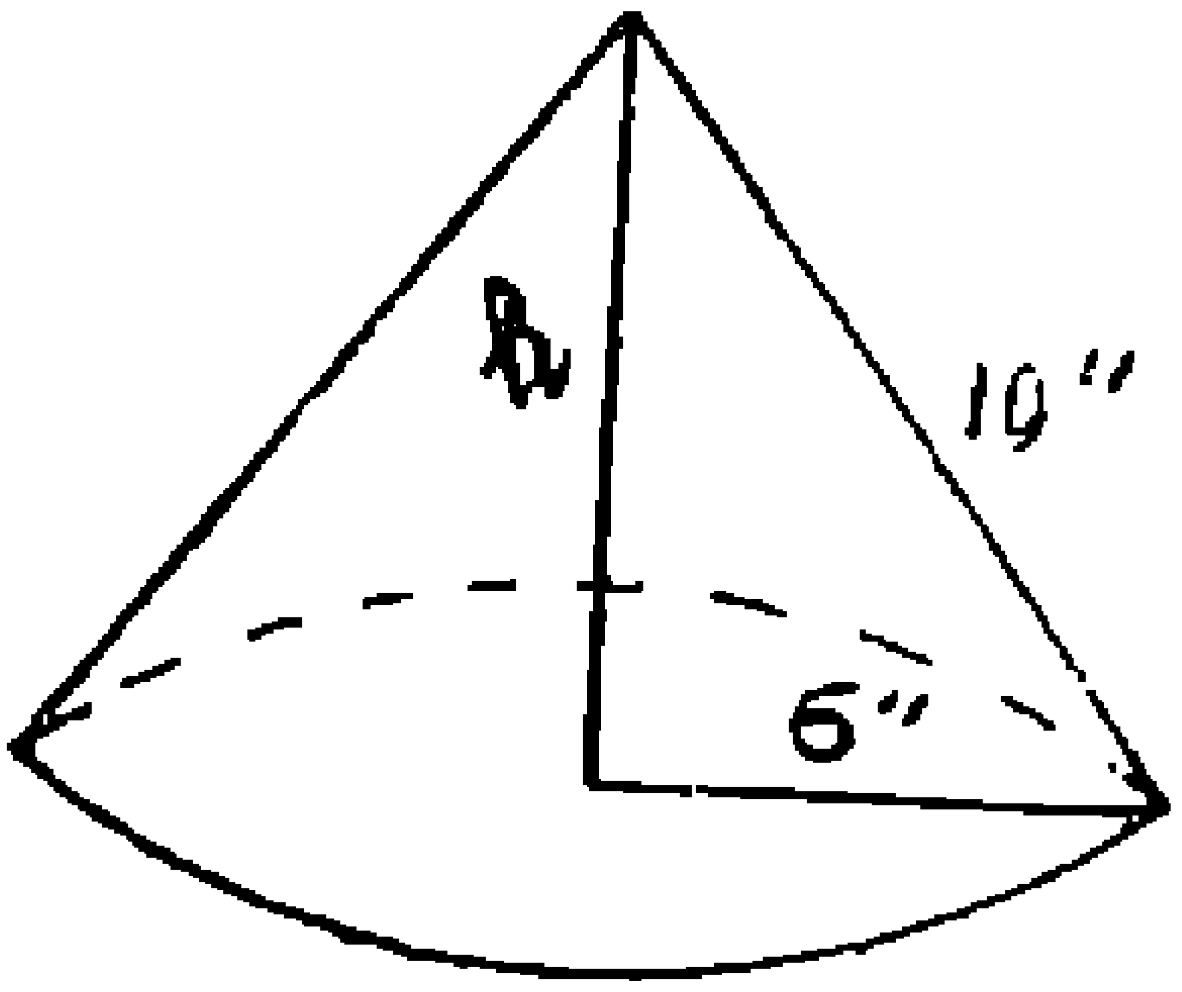
மாதிரி : 10″ ஆரமுள்ள ஒரு வட்டத்தின் மையத்தில் 144° கோணமுள்ள ஒரு வட்டகோணப் பகுதி வெட்டியெறியப்பட்டு மீதியுள்ளதின் ஆரங்களை ஒன்றுசேர்த்து இணைக்கி ஒரு கூம்பாக்கப்படுகிறது. அதன் கொள்ளளவைக் கண்டுபிடி.



வட்டக்கோணப் பகுதியின் வில்லின் நீளம்

$$= \frac{216}{360} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 10 = \frac{264}{7}$$

(வட்ட வில்லின் நீளமானது கூம்பின் சுற்றளவாகவும், வட்ட ஆரம் சாயுயரமாகவும் மாறும் என்பதை அறிவீர்கள்.)



கூம்பின் $2\pi r = \frac{264}{7}$ $\therefore r = \frac{264 \times 7}{7 \times 2 \times 22} = 6''$

கூம்பின் ஆரம் $= 6''$. சாயுயரம் $= 10''$

செங்குத்து உயரம் $= \sqrt{10^2 - 6^2} = 8''$.

கூம்பின் கொள்ளளவு $= \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 6 \times 6 \times 8$

$$= \frac{2112}{7}$$

$= 301\frac{5}{7}$ க. அங்.

பயிற்சி 7

1. ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 5". அதில் 144° கோணமுள்ள வட்டக் கோணப் பகுதி ஒன்று வெட்டி எடுக்கப்பட்டு அதன் ஆரங்களை ஒன்றுசேர்த்து ஒரு கூம்பாக்கப்படுகிறது. அக்கூம்பின் அடிப்பக்கப் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

2. ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 5 அங். அதில் 216° கோணமுள்ள வட்டக்கோணப் பகுதி யொன்றை எடுத்து அதன் ஆரங்களை ஒன்றுசேர்த்து ஒரு கூம்பாக்கப்படுகிறது. அதன் கொள்ளளவைக் கண்டுபிடி.

3. ஒரு வட்டத்தின் விட்டம் 50 அங். அதன் மையத்தில் 72° கோணமுள்ள வட்டக்கோணப் பகுதி

ஒன்று வெட்டி யெறியப்பட்டு மீதி ஒரு கூம்பாக்கப்படுகிறது. அதன் செங்குத்து உயரத்தைக் கண்டுபிடி.

4. 24 அங். விட்டமுள்ள ஒரு அரை வட்டத் துண்டை அதன் ஆரங்கள் ஒன்று சேரும்படி செய்து கூம்பாக்கினுல் அக்கூம்பின் அடிப்பக்கப் பரப்பு எவ்வளவாகும் ?

5. 16" ஆரமுள்ள ஒரு அரைவட்டத் துண்டின் மையம் உச்சியாக இருக்கும்படி அதை ஒரு கூம்பாக மடிக்கப்படுகிறது. அதன் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

6. 8′ விட்டமுள்ள ஒரு வட்டத்தின் கால்பாகத்தைக் கூம்பாகச் செய்தால் அதன் கொள்ளளவு என்னவாகும்? (விடை 1 தசம இடத் திருத்தமாக)

7. 20 செ. மீ. ஆரமுள்ள ஒரு வட்டம் வரையப்படுகிறது. அது இரு வட்டக்கோணப் பகுதிகளாகச் செய்யப்படுகிறது. ஒன்றின் மையக்கோணம் 72°. அவ்விரு வட்டக்கோணப் பகுதிகளும் கூம்புகளாகச் செய்யப்படுகின்றன. ஒவ்வொன்றின் கன அளவையும் கிட்டிய கன சென்டி மீட்டர் திருத்தமாகத் தருக.

பயிற்சி 8

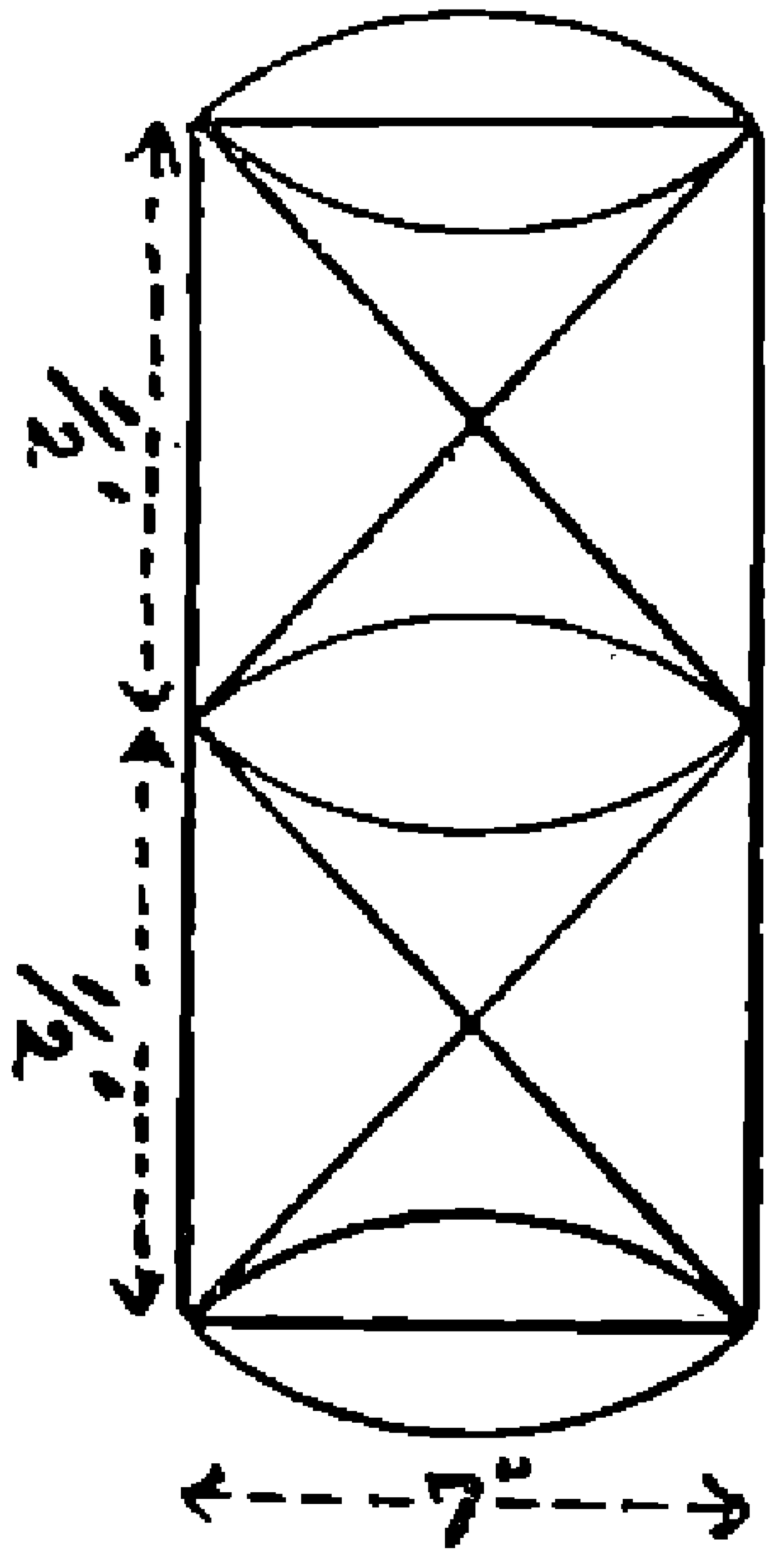
கூம்பும் மற்ற உருவங்களும்

1. ஒரு கூம்பும் சிலிண்டரும் சம அடிப்பக்கங்கள் கொண்டவையாயுள்ளன. கூம்பின் உயரம் சிலிண்டரின் உயரத்தைப் போல் இருமடங்கானது. அவைகளின் கன அளவுகளை ஒப்பிடுக.

2. ஒரு கூம்பும் சிலிண்டரும் சம உயரத்தோடு உள்ளன. ஆனுல் கூம்பின் விட்டம், சிலிண்டரின் விட்டத்தைப் போல் இரு மடங்கு. சிலிண்டரின் கன அளவு 54 க. அங். கூம்பின் கன அளவு யாது?

3. 35′ நீளம், 11′ அகலம், 4′ உயரம் உள்ள ஒரு குழி வெட்டி, மண் எடுக்கப்பட்டு, அந்த மண் 5 சம கூம்புகளாகக் குவிக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு கூம்பின் உயரம் 6′ ஆனுல் ஒவ்வொன்றின் ஆரம் எவ்வளவு?

4. 7″ விட்டமும் 1′ உயரமுள்ள ஒரு சிலிண்டர் வடிவ மரத்திலிருந்து நான்கு சம கூம்புகள் படத்தில் காட்டியபடி வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. வீணான மரத்தின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.



5. 2″ பக்கமுள்ள ஒரு ஒழுங்கான அறுகோணத்தைக் குறுக்கு வெட்டாக உடைய பட்டகத்தின் உயரம் 10·5″. அதை அதே உயரமுள்ள மிகப் பெரிய கூம்பாகச் செய்தால் வீணாகும் மரத்தின் கன அளவு யாது?

6. 12″ விட்டமுள்ள சமமான அடிப்பக்கங்களை யுடைய ஒரு சிலிண்டரும் கூம்பும் சமமான வளைவு பரப்பைக் கொண்டவை. சிலிண்டரின் உயரம் $3\frac{1}{8}$″ ஆனால் கூம்பின் கன அளவைக் காணுக.

7. ஒரு செவ்வகப் பெட்டியினுள் அடிப்பக்கத்தில் வரிசைக்கு 4 ஆக 3 வரிசைகளாக நெருக்கி 12 கூம்புகள் செங்குத்தாக அடைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கூம்பிற்கும் விட்டம் 6″, உயரம் 7″; பெட்டியில் உள்ள காலி இடத்தின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

8. $3\frac{1}{2}$″ விட்டமும் 8″ உயரமுமுள்ள ஒரு சிலிண்டரை உருக்கி $1\frac{3}{4}$″ விட்டமும் 4″ உயரமுமுள்ள கூம்புகளாகச் செய்தால் எத்தனை கூம்புகள் கிடைக்கும்?

9. 7″ விட்டமுள்ள ஒரு சிலிண்டர் வடிவக் கண்ணாடிக் குழலில் நீர் இருக்கிறது. அதனுள் $\frac{1}{4}$″ ஆரமும் 1″ உயரமுமுள்ள 84 கூம்புகளை உள்ளே போட்டால் நீர் மட்டம் எவ்வளவு மேலேறும்?

சிலிண்டர்மீது கூம்பு அமைந்த உருவம்

கூடாரங்களின் அடிப்புறம் சிலிண்டர் வடிவத்திலும் அதன் கூரை கூம்பு வடிவத்திலும் அமைந்திருப்பதைக் கண்டிருப்பீர்கள். அத்தகைய உருவங்களுக்குக் கன அளவு, வளைவு பரப்பு முதலியவை காண, சிலிண்டருக்கும், கூம்புக்கும் தனித்தனியே கண்டுபிடித்துப் பிறகு அவை இரண்டையும் கூட்டிக் கொள்ள வேண்டும்.

உருவத்தின் கன அளவு = சிலிண்டரின் கன அளவு + கூம்பின் கன அளவு

$= \pi r^2 H + \frac{1}{3}\pi r^2 h$

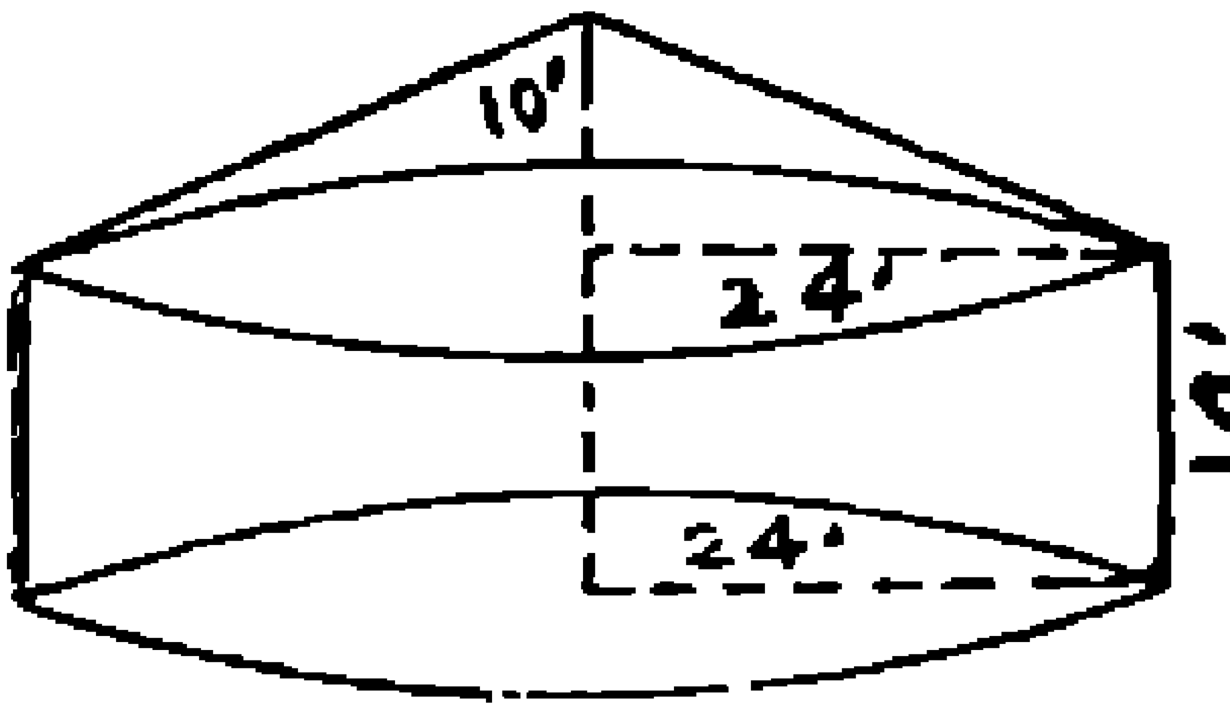
$= \pi r^2 (H + \frac{1}{3}h)$ [H : சிலிண்டரின் உயரம்]
[h : கூம்பின் உயரம்]

உருவத்தின் வளைவு பரப்பு = சிலிண்டரின் வளைவு பரப்பு + கூம்பின் வளைவு பரப்பு

$= 2\pi rH + \pi rl$

$= \pi r(2H + l)$

மாதிரி :— ஒரு கூடாரம் சிலிண்டர் வடிவத்தின் மேல் கூம்பு அமைந்ததாயுள்ளது. அதன் அடிப்பாக விட்டம் 48'. சிலிண்டர் வடிவத்தின் உயரம் 14'. உருவத்தின் மொத்த உயரம் 24'. அதனுள் அடங்கியுள்ள காற்றின் கன அளவையும், அக்கூடாரத்துக்குத் தேவையான கித்தானின் பரப்பளவையும் கண்டுபிடி.



சிலிண்டரின் க. அளவு $= \pi r^2 H = \frac{22}{7} \times 24 \times 24 \times 14$
$= 25344$ க. அடி.

கூம்பின் க. அளவு

$= \frac{1}{3}\pi r^2 h$

$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 24 \times 24 \times 10 = 6034\frac{2}{7}$ க. அடி.

∴ கூடாரத்தில் உள்ள காற்றின்
கன அளவு $= \sqrt{}\,31378\frac{2}{7}$ க. அடி.

கூம்பின் ஆரம் = 24'. செங்குத்து உயரம் = 10'

∴ கூம்பின் சாயுயரம் $\sqrt{24^2 + 10^2} = 26'$

சிலிண்டரின் வளைவு தலப் பரப்பு

$= 2\pi r H = 2 \times \frac{22}{7} \times 24 \times 14 = 2112$ ச. அடி.

கூம்பின் வளைவு தலப் பரப்பு

$= \pi r l = \frac{22 \times 24 \times 26}{7} = 1961\frac{1}{7}$ ச. அடி.

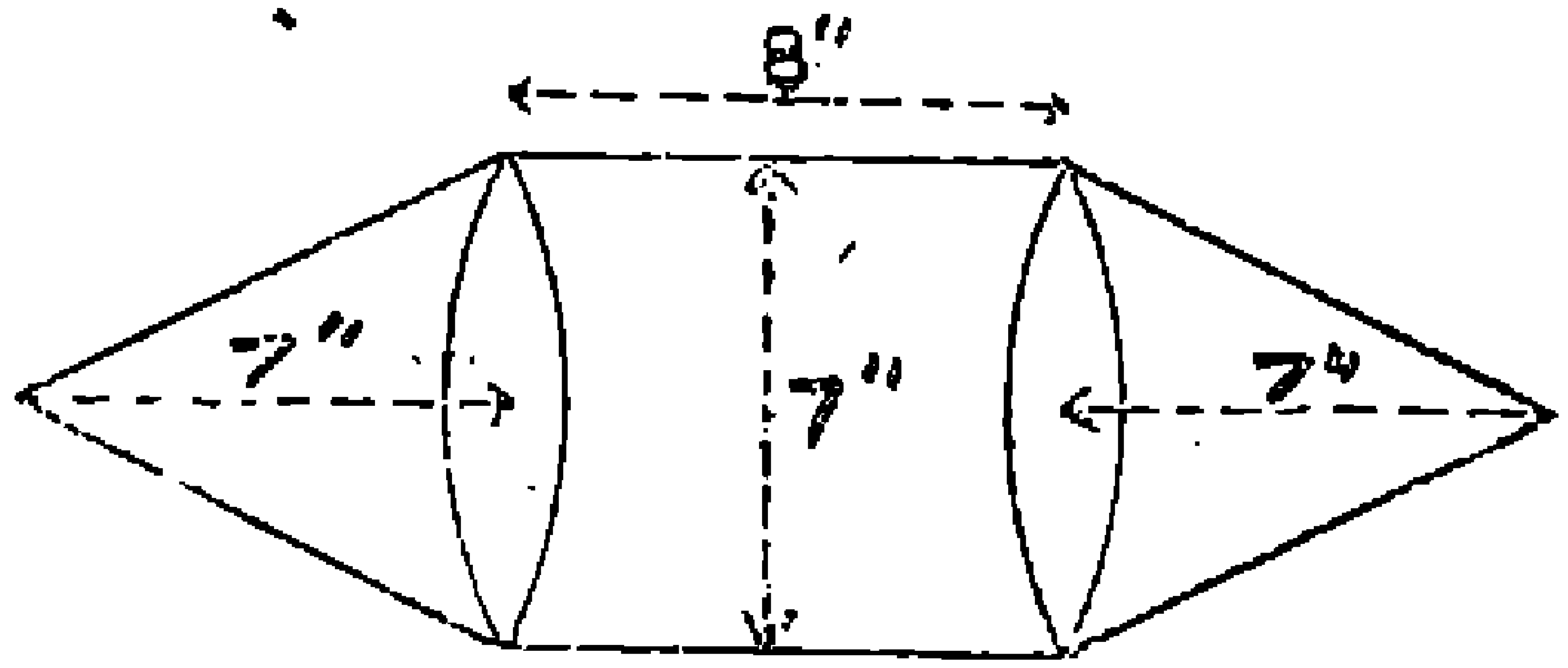
∴ கூடாரம் செய்யத் தேவையான

தித்தானின் பரப்பு $= 4073\frac{1}{7}$ ச. அடி.

பயிற்சி 9

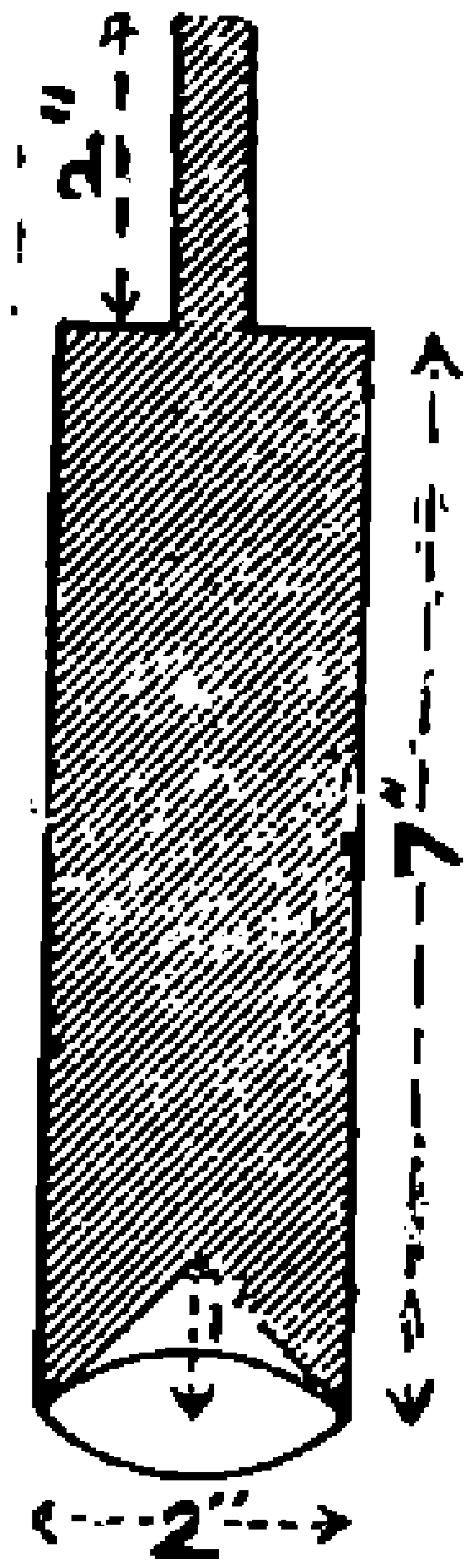
1. உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட ஒரு பொருள், சிலிண்டர்மீது கூம்பு அமைந்ததாயுள்ளது. அதன் அடிப்பாக விட்டம் 1'. சிலிண்டர் வடிவ உயரம் 7". மொத்த உயரம் $10\frac{1}{2}$". அப்பொருள் செய்யப்பட்ட உலோகம் க. அடிக்கு 144 பவுண்டு ஆனால் முழுப் பொருளின் எடையைக் கண்டுபிடி.

2. படத்தில் ஒரு பொருள் நடுப்பாகம் உருளை



யாகவும், இரு முனைகளும் சம கூம்பு உருவத்தில் அமைந்ததாகவும் உள்ளது. அதன் கன அளவையும் முழு மேற்பரப்பையும் கண்டுபிடி.

3. ஒரு மண்ணெண்ணெய் சீசா சிலிண்டர் வடிவத்தில் உள்ளது. அதன் அடிப் பாகத்தில் ஒரு கூம்பு உள்நோக்கி அமைத்த வாறு இருக்கிறது. அந்தச் சீசா நிறைய உள்ள மண்ணெண்ணெயின் (படத்தில் கோடிட்டுள்ள இடம்) கன அளவு யாது?



4. ஒரு கூடாரம் அடிப்பாகம் உருளையாகவும், மேற் கூரை கூம்பு வடிவத்திலும் உள்ளதாக அமைந்துள்ளது. அதன் அடிப்பாக விட்டம் 30', மொத்த உயரம் 20', கூம்பின் உயரம் 8'. அதைச் செய்வதற்குத் தேவையான துணி வாங்கச் சதுர அடி 4 அணு வீதம் என்ன செலவாகும்?

5. ஒரு நெற்களஞ்சியம் சிலிண்டர் வடிவத்தின் மேல் கூம்பு அமைந்ததாயுள்ளது. அடிப்பாக விட்டம் 24', அதன் மொத்த உயரம் 12', சிலிண்டர் வடிவ உயரம் 7'. 1 மூட்டைநெல் 8 க. அடி ஆனால் அக்களஞ்சியம் எத்தனை மூட்டை நெல் கொள்ளும்? அதன் மேற்புறம் வெள்ளையடிக்கச் சதுர அடிக்கு ரூ. 0—0—6 வீதம் என்ன செலவாகும்?

6. ஒரு கூடாரம், 16' விட்டமும் 7' உயரமுமுள்ள சிலிண்டர்மீது சரிவரப் பொருந்திய கூம்பு வடிவத்தில் உள்ளது. கூம்பின் உச்சிக் கோணம் 60°. அக் கூடாரத்தில் உள்ள காற்றின் கன அளவையும் அதைச் செய்வதற்குத் தேவையான கித்தானின் பரப்பளவையும் கண்டுபிடி.

பயிற்சி 10.

(S.S.L.C. தேர்வு வினாக்கள்)

1. ஒரு பொருளின் நிறை ஒரு கன அங்குலத்திற்கு 4 தோலாவாக இருக்கிறது. அடி வட்டத்தின் விட்டம் 14·6"-மும், உயரம் 20 அங்குலமுள்ள அப்பொருளால் செய்யப்பட்ட கெட்டியான கூம்பின் எடையைக் காணுக. (1912)

2. ஒருவன் 17·5″ ஆரமுள்ள ஒரு வட்டமான காகித அட்டையின் மையத்தில் 144° கோணமுண்டாக்கி அதைக் கத்தரித்து எடுத்துவிட்டு மீதியான துண்டின் எல்லையாக இருக்கும் இரண்டு ஆரங்களையும் ஒன்றோடொன்று பொருந்தவைத்தான். அவனுக்குக் கிடைத்த உருவம் யாது? அதன் உயரத்தைக் கணக்கிடு. (1919)

3. ஒரு நிறையை வார்க்கும்போது வேண்டியதற்கு மேல் 1·85 பவுண்டு அதிகமாய் இருப்பதாகத் தெரிந்தது. உடனே அதனுடைய அடிப்பாகத்திலிருந்து 1·5″ பக்கமுள்ள ஒரு கன சதுரம் வெட்டியெடுக்கப்பட்டது. அதனால் நிறை 1·08 பவுண்டு குறைந்தது. நிறையை வேண்டிய அளவு ஆக்குவதற்காக மேலும் ஒரு கூம்பு வடிவத்தைக் குடைந்தெடுப்பதாகத் தீர்மானிக்கப்பட்டது. அக்கூம்பின் அடி வட்டச் சுற்றளவு 5⅓″ ஆனால் அது எவ்வளவு ஆழம் உள்ளதாக இருக்க வேண்டும்? (1920)

4. ஒரு பாத்திரம் கூம்பு வடிவத்தில் உள்ளது. அதன் உயரம் 1′6″ வட்டத்தின் அரை விட்டம் 6″. அதை அடி மேலாகவும், உச்சி கீழாகவும் இருக்கும்படி வைத்தால் எத்தனை கேலன் நீர் கொள்ளும்? ச. அடிக்கு 4 அணாவாக உட்புறத்தில் ஈயம் பூச என்ன செலவாகும்? (1 க. அடி = 6¼ கேலன்) (1925)

5. கூம்பு ஒன்று இரும்பினால் செய்யப்பட்டு 62·8 டன் எடை உள்ளதாய் இருக்கிறது. அதன் உயரம் 12 அடி. ஒரு கன அடி இரும்பின் எடை 488 பவுண்டு என வைத்துக்கொண்டு அதன் விட்டத்தைக் கண்டுபிடி. (1930)

6. ஒரு நெற்குவியல் கூம்பு வடிவத்தில் இருக்கிறது. அதன் பீட விட்டம் 12′. அதன் செங்குத்து உயரம் 6·3′. ஒரு படி நெல் = 100 க. அங். ஆனால் அக்குவியலில் உள்ள நெல் எத்தனை படி? கிட்டிய முழு எண்ணுக்கு விடை கொடு. (1936 மறு தேர்வு)

7. ஒரு உப்புக் குவியல் அடி விட்டம் 6 அடியும், செங்குத்து உயரம் 4′-யும் உள்ள கூம்பு வடிவத்தில் உள்ளது. அதை மழை நீர் நனைக்காதிருக்கத் தடுக்க வேண்டிய மெழுகுத் துணியின் பரப்பு யாது? கஜம் ரூ. 1—5—0 ஆக அதன் விலை எவ்வளவு? (1937)

8. ஒரு பொருளின் ஒரு கன அங்குல நிறை 5 அவுன்சு. அப் பொருளால் செய்யப்பட்ட ஒரு கூம்பின் அடி விட்டம் 6". அதன் உயரம் 8". அதன் நிறை எவ்வளவிருக்கும்? (1938)

9. சாய்ந்த உயரம் அடிப்பக்க விட்டத்துக்குச் சமமாயுள்ள ஒரு கூம்பு வடிவக் கூடாரம் செய்ய 616 ச. அடி கித்தான் தேவைப்படுகிறது. அக் கூடாரத்துக்குள் அடங்கிய தரையின்மேல் பரப்ப, கூடியபட்டும் பெரிதான சதுர சமுக்காளத்தின் பரப்பைக் கண்டுபிடி. (1940)

10. ஒரு கூம்பு வடிவமான கூடாரத்தின் உட்புற நிலப் பரப்பு $201\frac{1}{7}$ ச. அடி. அக் கூடாரத்தின் வளைவு பரப்பு $427\frac{3}{7}$ ச. அடி. ஒவ்வொருவருக்கும் $22\frac{6}{7}$ க. அடி. காற்று தேவையானால் அக் கூடாரம் எத்தனை பேருக்கு இடமளிக்கும்? (1941)

11. 10" ஆரமுடைய ஒரு வட்டத்திலிருந்து 72° கோணமுள்ள வட்டக்கோணப்பகுதி ஒன்று வெட்டி எறியப்பட்டது: மீதிப் பாகத்தின் இரண்டு ஆரங்களையும் ஒன்றுபடச் செய்து ஒரு கூம்பாக்கப்பட்டது. அக் கூம்பின் உயரத்தையும் அடிப்பாக ஆரத்தையும் கண்டுபிடி. (1942)

12. உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட ஒரு கெட்டிக் கூம்பின் உயரம் 8". அதன் அடிப்பக்க ஆரம் 7". அது செய்யப்பட்டிருக்கும் உலோகத்தின் நிறை 1 க. அடிக்கு 600 பவுண்டு என்றால் கூம்பின் நிறையை ஒரு தசம இடத்திருத்தமாகக் காணுக. (1944)

13. 1650 ச. கெஜம் பரப்புள்ள ஒரு தோட்டம் 2" ஆழத்திற்குத் தோண்டப்படுகிறது. வெட்டியெடுக்கப் பட்ட மண் முழுதும் 4 சம கூம்பு வடிவக் குவியல்களாக அமைக்கப்படுகின்றன. இக் குவியல்களின் அடிப்பக்கம் ஒவ்வொன்றும் 10' ஆரம் உடையதென்றால் ஒவ்வொன்றின் உயரம் எவ்வளவு? (1945)

14. மரத்தால் செய்த ஒரு கூம்பின் சாய்வு உயரம் 1' 3". அதன் அடியின் விட்ட அளவு 1' 6". மரத்தின் எடை ஒரு கன அங்குலத்துக்கு 35 அவுன்சு ஆனால் கூம்பின் எடை என்ன? (1947)

15. 15″ ஆரமுள்ள ஒரு வட்டத்திலிருந்து 216° கோணமுள்ள ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியை எடுத்து அதை ஒரு கூம்பாகச் செய்தால் அக்கூம்பின் கொள்ளளவு எவ்வளவு? விடை ஒரு தசம இடத் திருத்தமாக வேண்டும். (1948 மார்ச்)

16. ஒரு கூம்பு வடிவமான கூடாரத்தின் அடிப் பக்க விட்டம் 21′. உயரம் 14′. அதற்கு உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கும் கித்தானின் பரப்பையும், அதனுள் அடங்கியிருக்கும் காற்றின் கன அளவையும் கண்டு பிடி. (1949 மார்ச்)

17. ஆரம் 14″ உள்ள அரை வட்ட அட்டைத் துண்டின் இரண்டு எல்லை ஆரங்களை இணைக்கிச் சேர்த்து ஒரு கூம்பு செய்யப்படுகிறது. அதன் கன அளவைக் கண்டு பிடிக்கவும். (1950 மார்ச்)

18. ஆரம் 20″ உள்ள வட்டமான உலோகத் தகடு ஒன்றிலிருந்து $31\frac{1}{2}°$ கோண அளவுள்ள வட்டக் கோணப் பகுதியொன்று வெட்டியெடுக்கப்படுகிறது. அதன் ஆரங்களை ஒன்றுசேர்த்து ஒரு கூம்பாக்கப்படுகிறது. அக் கூம்பின் அடிப்பக்கப் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி. (1954 மார்ச்)

பயிற்சி 11

(பள்ளி இறுதித் தேர்வு வினாக்கள்)

1. கூம்பு வடிவத்தில் கூரையுள்ள ஒரு உருளையான களஞ்சியம் உட்புறத்தில் 14′ விட்டமுள்ளதாக இருக்கிறது. சுவரின் உயரம் 11′. களஞ்சியத்தின் மொத்த உயரம் 14′. அது நிரம்பத் தானியமிருக்கிறது. அதில் பாதியை மூட்டையொன்றுக்கு ரூ. 5-12 0 வீதமும், மற்ற பாதியை மூட்டையொன்றுக்கு ரூ 5-4-0 வீதமும் விற்றால் கிடைக்கும் மொத்தத் தொகை எவ்வளவு? ஒரு மூட்டை = 8 25 க. அடி. (1918)

2. ஒரு கூடாரம் கூம்பு வடிவமான மேற்கூரை உடைய உருளை வடிவமாகும். உருளையான பாகம் 96′ விட்டத்திலும், கூடாரத்தின் உச்சி தரை மட்டத்திலிருந்து 36′ உயரத்திலும் உருளையான பாகத்தின் உயரம் 16′ யாகவும் உள்ளன. கூடாரத்தைச் செய்யத் தேவையான துணியின் மொத்தப் பரப்பு எவ்வளவு? (1921)

3. ஒருவன் உட்புறத்தில் 12″ விட்டமும் 16″ உயரமுமுள்ள ஒரு உருளையான வாளியில் ஈரமான மணலை நிரப்புகிறான். பிறகு அதைக் கொட்டி 18″ விட்டமுள்ள வட்டத்தின்மேல் கூம்பு வடிவமாகக் குவிக்கிறான். குவியலின் கன அளவையும், உயரத்தையும், வளைவு தலப் பரப்பையும் கண்டுபிடி. (1923)

4. ஒரு கூடாரம் உருளையின்மேல் கூம்பு வடிவம் பொருந்தியதாய் உள்ளது. உருளையான பாகத்தின் விட்டம் 24′. தரையிலிருந்து கூம்பின் உச்சியின் உயரம் 16′. உருளையான பாகத்தின் உயரம் 11′. சதுர கஜம் 12 அணு வீதம் கூடாரத்துக்கு வேண்டிய கித்தானின் விலை என்ன ஆகும்? (1929)

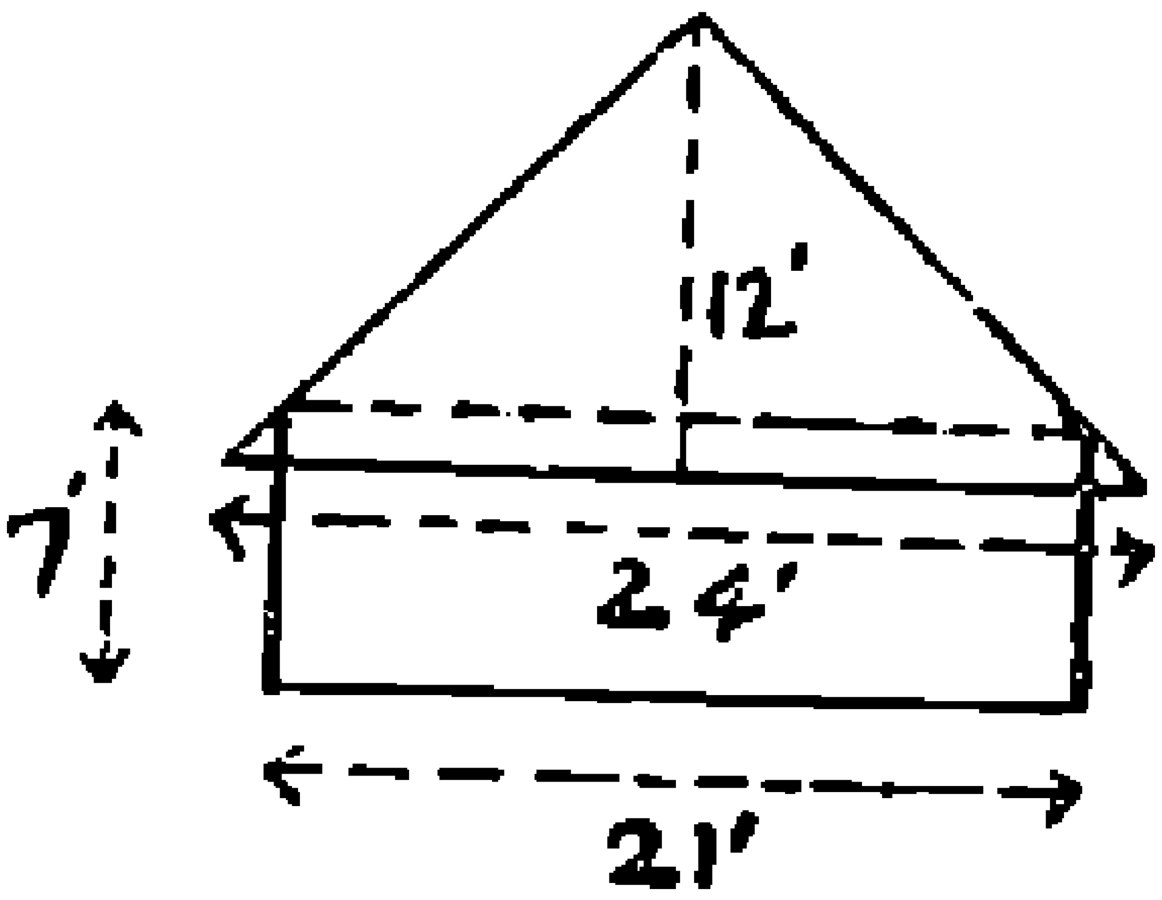
5. ஒரு கூருருளையும், உருளையும் சம அடிப்பக்கம் உடையவை. ஆனால் கூருருளையின் செங்குத்து உயரம் உருளையின் உயரத்தைப் போல் இரு மடங்கு உள்ளது. உருளை 27 கன அங்குலத் தண்ணீர் கொள்ளுமானால் கூர் உருளை எவ்வளவு தண்ணீர் கொள்ளும்? (1936)

6. 30″ உயரமும் 1″ விட்டமும் உடைய உருளை வடிவ வாளி ஒன்று சுண்ணும்பால் நிறைக்கப்பட்டது. பின் அச்சுண்ணும்பு முழுவதும் கொட்டப்பட்டு ஒரு கூம்பு வடிவத்தில் குவிக்கப்பட்டது. அவ்வாறு அமைக்கப்பட்ட கூம்பின் உயரம் 10″ என்றால் அதன் வளைவு தலப் பரப்பைக் கண்டுபிடி. (1943)

7. செங்குத்தில் 3′ உயரமும், சரிவில் 5′ நீளமும் உள்ள ஒரு கூம்பு வடிவ நெற்குவியலில் 320 படி நெல் இருக்கிறது என்றால் 3½′ குறுக்களவும், 8′ உயரமுமுள்ள உருளை வடிவப் பாத்திரத்தை நிரப்ப எத்தனை படி நெல் தேவை? (1947 மறு தேர்வு)

8. 6″ அடிப்பக்கமும் 1·3″ உயரமும் உள்ள சிலிண்டரின் பேரில் 4″ உயரம் உள்ள கூம்பு வைக்கப்படுகின்றது. கூம்பின் அடிப்பக்கம் உருளையின் மேற்பரப்போடு சரிவரப் பொருந்தியிருக்கிறது. அவ்வடிவம் செய்யப்பட்ட பொருளின் எடை ஒரு க. அடிக்கு 480 இராத்தல் ஆனால், அம் முழுப் பொருளின் எடை எத்தனை இராத்தல் என்பதை ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி. (1949 அக்.)

ஒரு கட்டிடத்தின் உட்புறம், சிலிண்டர் உருவமும் அதன்மேல் நிற்கும் கூம்பு உருவமும் சேர்ந்ததாக இருக்கிறது. சிலிண்டரின் ஆரம் 15′, உயரம் 12′. கூம்பின் உச்சிக் கோணம் செங்கோணம். கட்டிடத்தின் உட்பரப்பளவையும் கன அளவையும் கண்டுபிடி. (1950 அக்.)

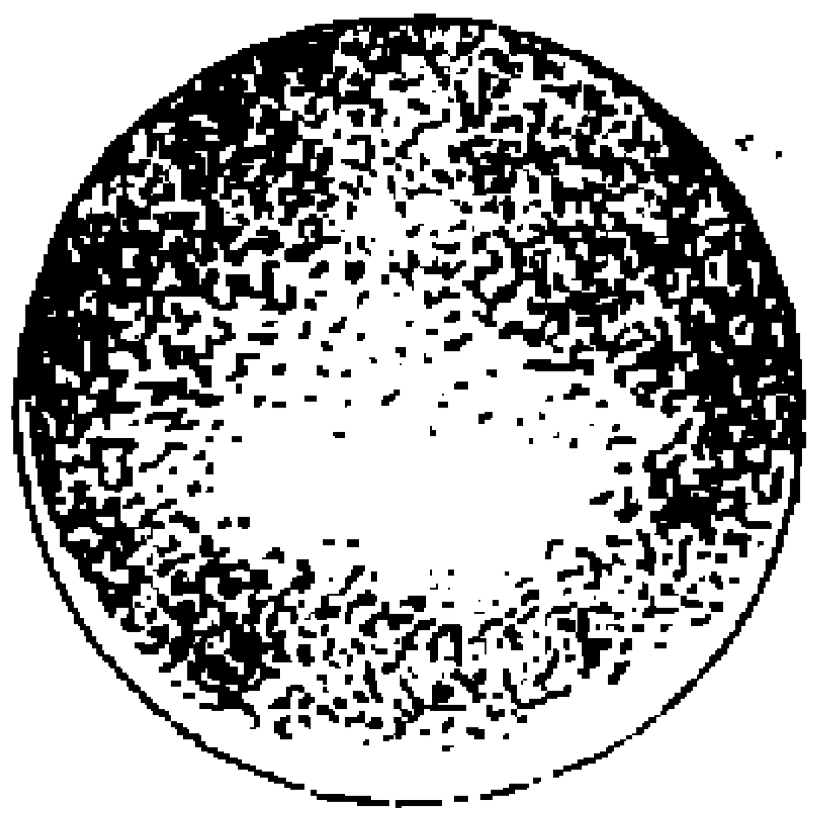


10. ஒரு கூடாரத்தின் சுவர் சிலிண்டர் வடிவம் உள்ளது. அதன் கூரை கூம்பு வடிவமானது. அக் கூடாரத்தின் வெட்டுமுகம் படத்தில் காட்டியபடி உள்ளது. அக் கூடாரத்துக்கு வேண்டிய கித்தானின் மொத்தப் பரப்பைக் கிட்டிய சதுர அடிக்குத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி. (1953 மார்ச்)

---

12. கோளம் (Sphere)

உருண்டையான பொருள்களுக்குக் கோளம் என்று பெயர். பந்து, குண்டு முதலியன கோளத்திற்கு எடுத்துக்காட்டுக்களாகும். கோளத்திற்கு ஒரே ஒரு மேற்பரப்பு மட்டுமே உண்டு.



கோளத்தின் கன அளவு $= \frac{4}{3}\pi r^3$
கோளத்தின் மேற்பரப்பு $= 4\pi r^2$

கெட்டியான ஒரு கோளத்தை இரு சமபாகமாக வெட்டினால் உண்டாகும் அரைக்கோளத்திற்கு வளைவு பரப்பு ஒன்றும், மேலே வட்டமான பரப்பு ஒன்றும் இருக்கும்.

ஒரு அரைக் கோளத்தின் வளைவு பரப்பு $=2\pi r^2$

ஒரு கெட்டி அரைக் கோளத்தின் மொத்த மேற்பரப்பு $=2\pi r^2+\pi r^2=3\pi r^2$

மாதிரி 1:—$3\frac{1}{2}''$ ஆரமுள்ள ஒரு கோளத்தின் கன அளவையும் அதன் மேற்பரப்பையும் கண்டுபிடி.

கன அளவு $=\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{4\times22\times7\times7\times7}{3\times7\times2\times2\times2}$

$=\frac{539}{3}=179\frac{2}{3}$ க. அங்.

மேற்பரப்பு $=4\pi r^2=\frac{4\times22\times7\times7}{7\times2\times2}=154$ ச. அங்.

மாதிரி 2:—3 அங். குறுக்கு வெட்டுள்ள ஒரு சிலிண்டர் வடிவக் குழாயில் நீர் இருக்கிறது. அதனுள் $\frac{1}{4}$ அங். ஆரமுள்ள 120 ஈயக்குண்டுகள் போடப்பட்டன. அதனால் நீர் மட்டம் எவ்வளவு மேலேறும்?

1 ஈயக் குண்டின் கன அளவு $=\frac{4}{3}\pi r^3$

$=\frac{4\times22\times1\times1\times1}{3\times7\times4\times4\times4}$ க. அங்.

∴ 120 ஈயக் குண்டுகளின் கன அளவு

$=\frac{4\times22\times1\times1\times1\times120}{3\times7\times4\times4\times4}=\frac{55}{7}$ க. அங்.

சிலிண்டரில் h அங். தண்ணீர் மேலேறியதாகக் கொண்டால்,

$$\frac{22\times3\times3\times h}{7\times2\times2}=\frac{55}{7}$$

$$\therefore h=\frac{55\times7\times2\times2}{7\times22\times3\times3}=\frac{10}{9}=1\frac{1}{9}''$$

சிலிண்டரில் தண்ணீர் மேலேறிய உயரம் $=1\frac{1}{9}''$

பயிற்சி 1

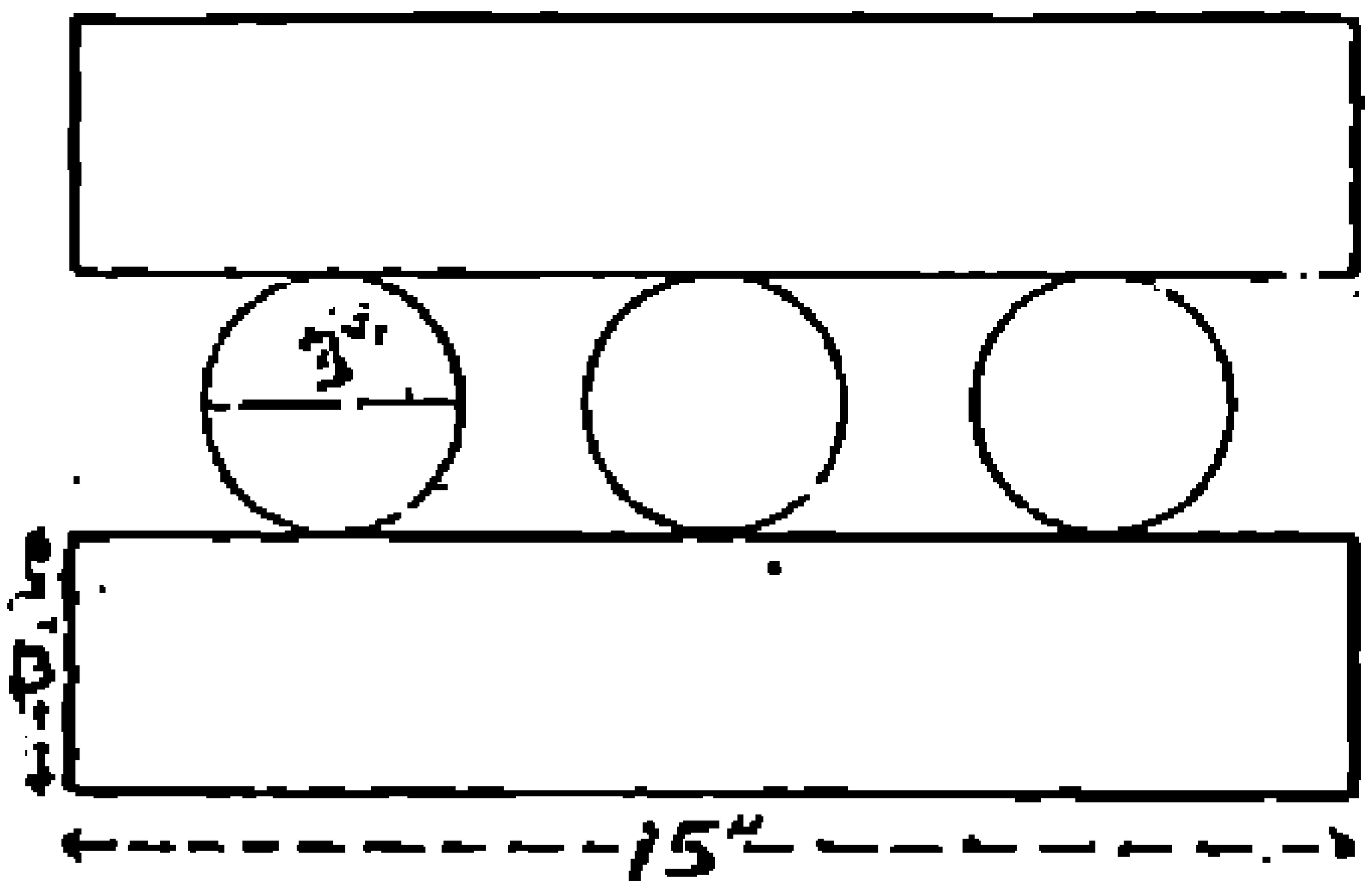
1. கீழ்க்கண்ட விட்டங்களையுடைய கோளங்களுக்கு கன அளவு, மேற்பரப்பு காணுக :

(i) $3\frac{1}{2}''$ (ii) $7''$ (iii) $14''$ (iv) $2'$ (v) $4'$.

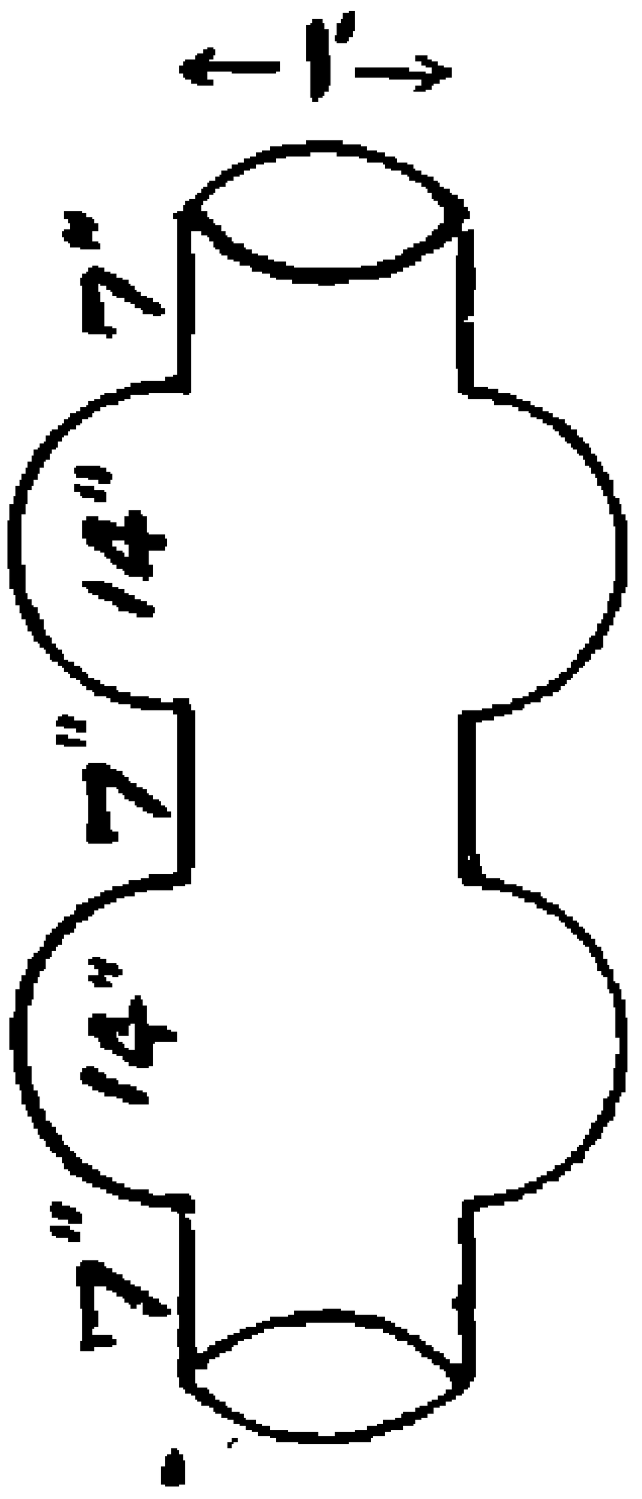
2. ஒரு பந்தின் ஆரம் $2\frac{1}{2}''$. அதனுள் அடங்கியிருக்கும் காற்றின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

3. $1'\ 9''$ விட்டமுள்ள ஒரு இரும்புக் குண்டின் நிறையைக் காணுக. (1 க. அடி இரும்பின் எடை 480 இராத்தல்)

4. ஒரு சிற்பி படத்தில் காட்டியபடி இருசம கனச் செவ்வகக் கற்களுக்கிடையே அதே கல்லாலான மூன்று சமகோளங்களை அமைத்தான். ஒரு கனச் செவ்வகக் கல்லின் கனம் 3" கல்லின் எடை ஒரு கன அடிக்கு 224 பவுண்டு ஆனல், அம்முழுச் சிற்பத்தின் எடையைக் கண்டுபிடி.



5. ஒரு பாத்திரம் இடையில் உருளை வடிவத்திலும், இரு புறங்களிலும் அரைக்கோள வடிவத்திலும் படத்தில் காட்டியபடி உள்ளது. உருளையின் விட்டம் 1'. அப்பாத்திரத்தின் உயரம் $4'\ 1''$. ஒவ்வொரு அரைக் கோளத்தின் விட்டம் 14". பாத்திரம் எத்தனை கேலன் நீர் கொள்ளும்? (1க. அடி = $6\frac{1}{4}$ கேலன்.)



6. உள்ளீடற்ற ஒரு கோளத்தின் வெளி விட்டம் 1'. உள் விட்டம் 10". அதில் உள்ள உலோகத்தின் கன அளவு யாது?

7. 2' விட்டமுள்ள ஒரு கெட்டியான

கோளத்தை இரு சம துண்டுகளாக வெட்ட உண்டாகும் அரைக்கோளம் ஒன்றின் மொத்த மேற்பரப்பு யாது?

8. ஒரு கிண்ணம் அரைக்கோளவடிவத்தில் உள்ளது. அதன் வெளிவிட்டம் 14". தகட்டின் தடிப்பு 1". அதன் கொள்ளளவு யாது? அதன் வெளிப்புறத்துக்கு மட்டும் ஈயம் பூச சதுர அங்குலத்திற்கு 6 பை வீதம் என்ன செலவாகும்?

9. ஒரு கோளத்தின் ஆரம் மற்றொரு கோளத்தின் ஆரத்தில் பாதி அவைகளின் கன அளவுகள் எந்த விகிதத்திலிருக்கும்? மேற்பரப்பு எந்த விகிதத்திலிருக்கும்?

10. இரண்டு கோளங்களின் ஆரங்கள் 2:3 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. (i) முதற் கோளத்தின் கன அளவு 20 க. அங். ஆனால் இரண்டாவதின் கன அளவு யாது? (ii) இரண்டாவது கோளத்தின் மேற்பரப்பு 144 ச. அங். ஆனால் முதலாவதன் மேற்பரப்பு எவ்வளவு இருக்கும்?

பயிற்சி 2

1. கீழ்க் கண்ட மேற்பரப்புகளை உடைய கோளங்களுக்கு ஆரம் காணுக:

(i) 2464 ச. அங். (ii) 1386 ச. அங். (iii) $68\frac{4}{9}$ ச. அடி. (iv) $113\frac{1}{7}$ ச. அடி.

2. ஒரு பந்தின் மேற்பரப்பு $201\frac{1}{7}$ ச. அங். அதனுள் அடங்கியிருக்கும் காற்றின் கன அளவைக் கண்டுபிடி.

3. கோளத்தின் கன அளவு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஆரம் காணுக:

(i) $4\frac{4}{21}$ க. அங். (ii) $33\frac{11}{21}$ க. அங். (iii) $268\frac{4}{21}$ க. அங்.

4. ஒரு பந்தில் உள்ள காற்றின் கன அளவு $113\frac{1}{7}$ க. அங். அது செய்யப்பட்டிருக்கும் தோலின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

5. 4″ விட்டமுள்ள ஓர் உருளை வடிவக் குழாயில் சிறிது நீர் இருக்கிறது. அதனுள் $\frac{1}{4}$″ ஆரமுள்ள 320 ஈயக் குண்டுகளை போட்டால் நீர்மட்டம் எவ்வளவு மேலேறும் ?

6 8″ விட்டமுள்ள ஒரு சிலிண்டர் வடிவக் குழாயில் கொஞ்சம் தண்ணீர் இருக்கிறது. அதனுள் சமமான 336 ஈயக் குண்டுகளைப் போட்டதில் நீர் மட்டம் $3\frac{1}{2}$″ மேலேறியது. என்ருல் ஒரு ஈயகுண்டின் விட்டம் யாது ?

7. $10\frac{1}{2}$″ விட்டமுள்ள ஓர் அரைக்கோள வடிவக் கிணற்றில நிறைய மண நெய் இருக்கிறது. அதை $1\frac{3}{4}$″ விட்டமுள்ள உருளை வடிவக் குப்பிகளில் ஒவ்வொன்றிலும் 3″ உயரத்திற்கு நிற்குமாறு எத்தனை குப்பிகளில் ஊற்றி வைக்கலாம்?

8. 1′ விட்டமும் $1\frac{3}{4}$′ உயரமுமுள்ள 6 கெட்டிக் கூம்புகள் உள்ளன. அவற்றை எல்லாம் உருக்கிக் கிடைப்பதைக் கொண்டு விட்டம் 3″ உள்ள கோளங்கள் எத்தனை செய்யலாம்?

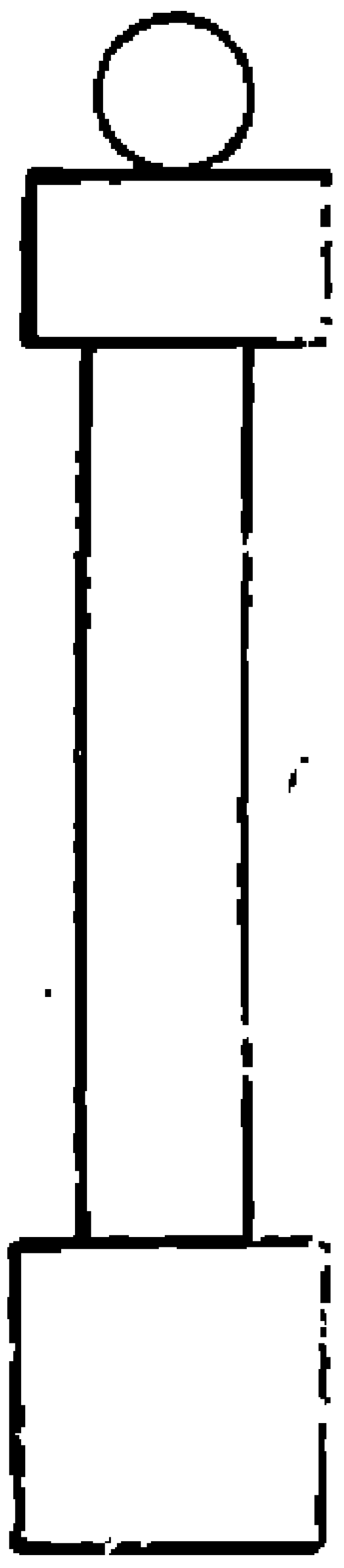
9. ஒரு எண்ணெய்த் தொட்டி இடையில் உருளை வடிவத்திலும் இருபுறங்களிலும் அரைக்கோளவடிவத்தில் முடிந்ததாகவும் உள்ளது. அதன் குறுக்குவெட்டு 2′. அதன் மொத்த நீளம் $5\frac{1}{3}$′. அது எத்தனை கேலன் எண்ணெய் கொள்ளும்? (1 க. அடி $= 6\frac{1}{4}$ கேலன்)

10. பூமியின் விட்டம் ஏறத்தாழ 8000 மைல். பூமியின் மேல் பரப்பில் நீரும் நிலமும் அமைந்துள்ள விகிதம் 3 : 1 என்ருல், உலகின் நிலப்பரப்பைக் கிட்டிய சதுர மைல் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.

பயிற்சி 3

(பள்ளியிறுதித் தேர்வு வினாக்கள்)

1. வாசற்படிக்கருகில் இருக்கும் ஒரு தூணின் உருவம் படத்தில் காட்டியபடி 2' நீளமுள்ள கன சதுரத்தின் மேல் 6' உயரமும் 1' விட்டமுள்ள உருளையான பாகமும், உருளையின் மேல் 2' சதுரத்தில் 1' கனமுள்ள கல்லும் அதற்குமேல் 6" அரை விட்டமுள்ள உருண்டையும் இருக்கிறது. அத்தூணின் கன அளவு யாது? (விடையைக் கிட்டிய கன அடிக்குத் திருத்தமாகத் தருக) (1916)



2. ஓர் உருளையான எண்ணெய்த் தொட்டி விட்டம் 12' ஆகவும், இரண்டு முனைகளும் அதே விட்டமுள்ள இரண்டு அரைக்கோள வடிவங்களாகவும் இருக்கிறது. அதனுடைய மொத்த நீளம் 40'. அது மட்டத்தில் படுக்கையாகக் கிடந்தால் அதை 6' உயரத்திற்கு நிரப்ப எவ்வளவு கேலன் எண்ணெய் வேண்டும்? (விடையைக் கேலன் திருத்தமாகத் தருக. 1 கேலன் = 227½ க. அங்.) (1917)

3. ஒரு கெட்டியான காரீய சிலிண்டரின் விட்டம் 6". அதன் நீளம் 3' 6". அதை உருக்கி அதே விட்ட அளவுள்ள கோளங்கள் செய்யப்படுகின்றன. எத்தனை கோளங்கள் கிடைக்கும்? எவ்வளவு கன அளவு காரீயம் மீதியாக இருக்கும்? (1951 மார்ச்)

4. ஒரு உருளை வடிவமான சாடியின் அடி ஆரம் ½". உயரம் 10". அதில் அரைப்பாகம் தண்ணீர் நிறைந்துள்ளது. அதனுள் 150 கோள வடிவமான ஈயக் குண்டுகளைப் போட்டதில் நீர் மட்டம் 8" உயர்ந்தது. ஈயக் குண்டுகள் ஒரே மாதிரியானவை என்றால் ஒவ்வொன்றின் ஆரம் எவ்வளவு? (1952 அக்டோபர்)

5. உள்ளீடற்ற (hollow) உலோகக் கோளமொன்றின் உள் ஆரம் 7". தகட்டின் சீரான தடிப்பு ¼". உலோகத்தின் 1 க. அங்குலம் 4 அவுன்சு நிறையுள்ள

தாலுல் கோளத்தின் எடையைக் கிட்டிய அவுன்சு திருத்தமாகத் தருக. (1953 மார்ச்)

6. 6 செ. மீ. விட்ட அளவுள்ள சிலிண்டர் உருவமுள்ள சாடி ஒன்றில் கொஞ்சம் தண்ணீர் இருக்கிறது. விட்ட அளவு ·5 செ. மீ. உள்ளனவாய் ஒரே மாதிரியான 294 ஈயக் குண்டுகள் தண்ணீரினுள் போடப்பட்டன. நீர் மட்டம் எவ்வளவு உயரும்?

(1953 மார்ச். கலவைத் திட்டம்)

7. உள் ஆர அளவு 2′யாக உடைய அரைக் கோள வடிவமான கிண்ணம் ஒன்றில் விளிம்பு வரையில் மண நெய் (வாசனைத் தைலம்) நிறைந்துள்ளது. உள் விட்ட அளவு 4″ உள்ள ஒரே சீரான சிலிண்டர் வடிவக் குப்பிகளில் ஒவ்வொன்றிலும் 4″ அளவு நிற்கும்படி மேற்சொன்ன நெய் முழுவதையும் ஊற்றி வைக்க எத்தனை குப்பிகள் வேண்டும்? (1954 மார்ச்)

8. அரைக் கோள வடிவமுள்ள கிண்ணம் ஒன்றின் உட்புற விட்டம் 7″ அதன் தடிப்பு ¼.″ அக் கிண்ணத்துக்கு வெளிப்புறத்திற்கும் உட்புறத்திற்கும் (விளிம்பை நீக்கி விட்டு) ஈயம் பூச, சதுர அடிக்கு 9 அணா வீதம் என்ன செலவாகும்? விடையைக் கிட்டிய அணாத் திருத்தமாகத் தருக. (1954 அக்.)

---

13. பயண வரைப்படங்கள்

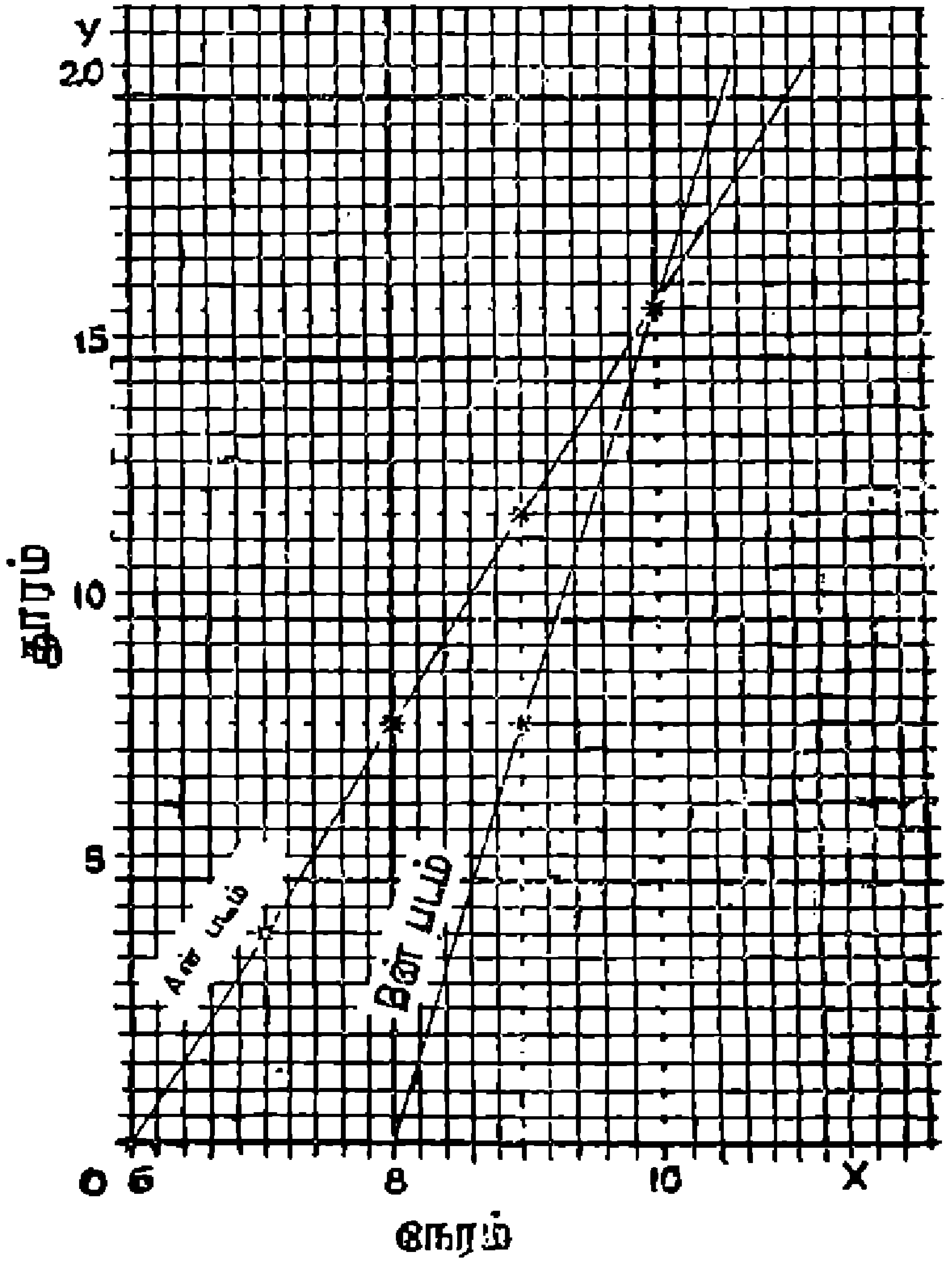
(TRAVEL GRAPHS)

ஒரே திசைப் பயணம்

மாதிரி: A என்பவன் காலை 6 மணிக்குச் சென்னையை விட்டுப் புறப்பட்டு மணிக்கு 4 மைல் வீதம் மேற்கு முகமாகச் செல்லுகிறான். B என்பவன் காலை 8 மணிக்குச் சென்னையை விட்டுப் புறப்பட்டு மணிக்கு 8 மைல் வீதம் அதே திசையில் செல்லுகிறான். இருவரும் எப்போது, எங்கே சந்திப்பார்கள் என்றும்,

காலை 9 மணிக்கு அவர்களிடையே எவ்வளவு தூரம் இருந்திருக்கும் என்பதையும் கண்டுபிடி.

அளவுத் திட்டம் : x அச்சு 1″ = 2 மணி.
y அச்சு 1″ = 5 மைல்.



x அச்சில் நேரத்தையும், y அச்சில் தொலைவையும் குறித்துக் கொள்க. A-க்கு காலை 6 மணிக்கு 0 மைலில்

தொடங்கி, 7-மணிக்கு 4-வது மைல், 8-மணிக்கு 8-வது மைல், 9-மணிக்கு 12-வது மைல் என இப்படி மணிக்கு 4 மைல் வீதம் புள்ளிகளைக் குறித்து அவற்றைச் சேர். இதே போன்று B-க்குக் காலை 8 மணிக்குச் சென்னை யில் தொடங்கி மணிக்கு 8 மைல் வீதம் குறித்து, புள்ளிகளைச் சேர். இரண்டு நேர் கோடுகளும் வெட்டிக் கொள்ளும் இடம் அவர்கள் சந்தித்த இடமாகும். அப் புள்ளியிலிருந்து x, y அச்சுக்களுக்குச் செங்குத்துக்கள் வரைந்தால் முறையே அவர்கள் சந்தித்த நேரமும், இடமும் தெரியும்.

படத்தின் மூலம் அவர்கள் காலை 10 மணிக்கு, சென்னையிலிருந்து 16-வது மைலில் சந்தித்தனர் என அறிகிறோம்.

காலை 9-மணிக்கு அவர்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரத்தைக் கண்டுபிடிக்கும் முறை : x அச்சில் காலை 9 மணியைக் குறிக்கும் இடத்திலிருந்து செங்குத்துக் கோடு வரைந்தால் அது A, B என்ற இருவருடைய வரைப்படங்களையும் வெட்டும். வெட்டும் அப்புள்ளி களிலிருந்து y அச்சுக்குச் செங்குத்துக் கோடுகள் வரைக. அச்செங்குத்துக் கோடுகளுக்கு இடையில் உள்ள தூரமே காலை 9 மணிக்கு அவர்களுக்கு இடை யில் உள்ள தூரம் ஆகும். படத்தில், A-ன் வரைப் படத்திலிருந்து வரைந்த செங்குத்து y அச்சை 12-வது மைலிலும், B-ன் வரைப்படத்திலிருந்து வரைந்த செங் குத்து 8-வது மைலிலும் வெட்டுவதைக் காணலாம்.

எனவே காலை 9-மணிக்கு அவர்களுக்கிடையே யுள்ள தூரம் $=12-8=4$ மைல்.

பயிற்சி 1

1. ஒருவன் ஓரிடத்திலிருந்து ஒரு சமயம் புறப் பட்டு மணிக்கு 10 மைல் வீதம் சீராகச் செல்லுகிறான். 6 மணி நேரம் வரை அவனுடைய பயணத்தைக் காட்ட வரிவடிவம் ஒன்று வரைக. அதைக் கொண்டு அவன் புறப்பட்டு 3 மணி 36 நிமிஷத்தில் எவ்வளவு தூரம் சென்றிருப்பான் என்றும், புறப்பட்டு 54 மைல் செல்ல எவ்வளவு நேரமாகும் என்றும் கண்டுபிடி.

2. நாமக்கல்லிலிருந்து திருச்சிக்கு 52 மைல். ஒரு வண்டி காலை 6 மணிக்கு நாமக்கல்லிலிருந்து புறப்பட்டு மணிக்கு 15 மைல் வீதம் 2 மணி நேரம் சென்றது. பிறகு மீதி தூரத்தை மணிக்கு 12 மைல் வீதம் சென்றது. வரைப் படம் வரைந்து அது திருச்சியை எப்போது சென்று அடையும் என்றும், காலை 9-15-க்கு திருச்சியிலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் இருந்திருக்கும் என்றும் கண்டுபிடி.

[வேகம் மாறுவதால் முதல் இரண்டுமணி நேரப் பயணம் ஒரு நேர்கோடாகவும், மீதிப்பயணம் வேறொரு நேர் கோடாகவும் அமைவதைக் கவனி.]

3. A, ஒருநாள் சென்னையைவிட்டு காலை 4 மணிக்குப் புறப்பட்டு மேற்கு முகமாய் மணிக்கு 3 மைல் வீதம் நடந்தான். B, சென்னையிலிருந்தே காலை 6மணிக்குப் புறப்பட்டு A சென்ற அதே திசையில் மணிக்கு 6 மைல் வீதம் சைக்கிளில் சென்றான். வரிவடிவம் வரைந்து எப்போது, எங்கே, B, A-யைப் பிடிப்பான் என்று கண்டுபிடி.

4. ஓரிடத்திலிருந்து ஒரு முயல் புறப்பட்டு நொடிக்கு 33 அடி வீதம் ஓடுகிறது. அவ்விடத்திலிருந்தே, முயல் புறப்பட்ட 3 நொடிக்குப் பிறகு ஒரு நாய் புறப்பட்டு நொடிக்கு 44 அடி வீதம் பின் தொடருகிறது. நாய் எத்தனை நொடியில் முயலைப் பிடிக்கும் என்பதை வரிவடிவம் மூலம் காணுக. முயல் புறப்பட்ட 10 நொடி முடிவில் முயலுக்கும் நாய்க்கும் இடையில் இருந்த தொலைவு எவ்வளவு என்பதையும் காணுக.

5. இன்பபுரியிலிருந்து 100மைல் தொலைவில்எழில்புரி இருக்கிறது. இரு வண்டிகள் இன்பபுரியிலிருந்து முறையே காலை 6, $8\frac{1}{2}$ மணிக்குப் புறப்பட்டு முறையே மணிக்கு 10, 15 வேகத்தில் செல்லுகின்றன. ஒவ்வொன்றும் எழில்புரியை எப்போது அடைகிறது எனவும், எழில்புரியை அவை அடைவதற்குள் இடையே சந்திக்குமா என்றும் வரைப்படம் மூலம் கண்டுபிடி. நண்பகலில் (12 மணிக்கு) அவற்றிற்கிடையேயுள்ள தூரத்தைக் கண்டுபிடி.

இம்மாதிரியை ஒட்டி அமைந்துள்ள இரட்டை வரைப் படங்கள்:—

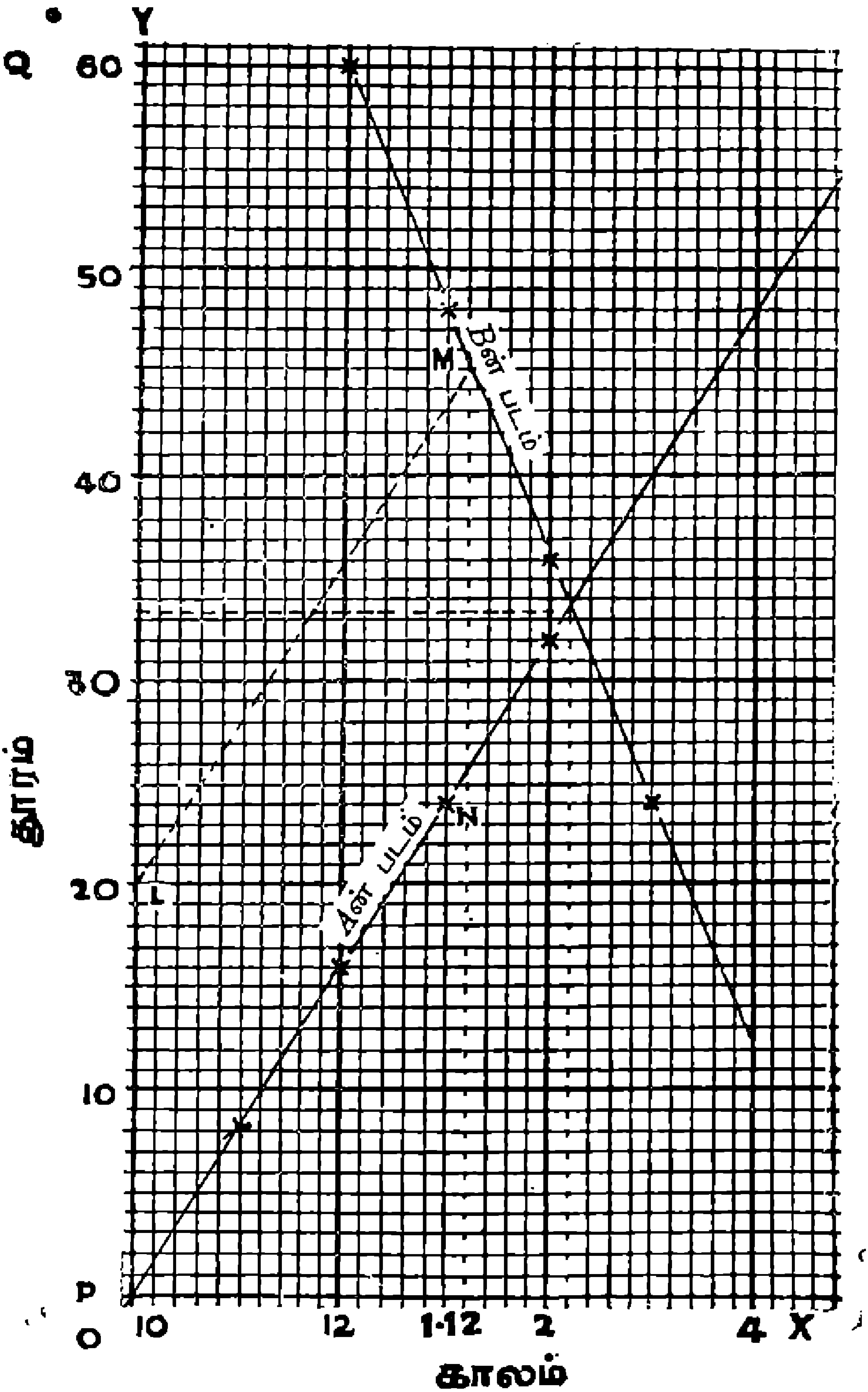
6. ஒவ்வொரு ஆண்டிலும் ஜனவரி மாதம் முதல் தேதியில் இருந்தபடி A,B என்ற இருவரின் உயரங்கள் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவர்களின் உயரத்தைக் காட்டும் வரிவடிவம் வரைந்து இருவரும் சம உயரத்தோடு இருந்த காலத்தையும், அச்சம உயரத்தையும் கண்டுபிடி.

ஆண்டு	1935	1936	1937	1938	1939
A	3′ 2″	3′ 4½″	3′ 7″	3′ 9½	4′ 0″
B	2′ 10½″	3′ 2½″	3′ 6½′	3′ 10½″	4″ 2½″

7. இரு தொட்டிகளில் ஒரு சமயத்தில் முறையே 40 கேலன், 60 கேலன் தண்ணீர் நிற்கிறது. அவற்றிற்கு நீர் கொண்டு வரும் குழாய்கள் முறையே நிமிடத்திற்கு 16, 12 கேலன் தண்ணீர் கொட்டும். இரு தொட்டிகளின் குழாய்களும் ஒரே சமயத்தில் திறக்கப் படுகின்றன. குழாய்கள் திறக்கப்பட்டு எவ்வளவு நேரத்திற்குப் பிறகு இரு தொட்டிகளிலும் சமமான அளவு தண்ணீர் நிற்கும்? அச் சமமான அளவு யாது?

எதிர்த் திசைப் பயணம்

மாதிரி:—P Q என்ற இரு இடங்களுக்கு இடையில் உள்ள தொலைவு 60 மைல். A என்பவர் P-யிலிருந்து பகல் 10 மணிக்குப் புறப்பட்டு மணிக்கு 8 மைல் வீதம் Q-வை நோக்கிச் செல்லுகின்றார். B என்பவர் Q-விலிருந்து நடுப்பகல் 12 மணிக்குப் புறப்பட்டு மணிக்கு 12 மைல் வீதம் P-யை நோக்கிச் செல்லுகின்றார். வரிவடிவம் மூலம் இருவரும் எப்போது, எங்கே சந்திப்பார்களெனக் கண்டுபிடி. எப்போது அவர்களுக்கு இடையே 20 மைல் இடைவெளி இருந்திருக்கும் என்றும் கண்டுபிடி.



அளவுத் திட்டம். x அச்சு 1'' = 2 மணி. y அச்சு 1'' = மைல்.

x அச்சில் காலத்தையும், y அச்சில் தூரத்தையும் தகுந்த அளவுத் திட்டப்படிக் குறித்துக்கொள்க. A-ன் வரைப் படத்தை P-யிலிருந்து பகல் 10 மணிக்குத் தொடங்கி மணிக்கு 8 மைல் வீதம் புள்ளிகளைக் குறித்துச் சேர். அதே போன்று B-க்கு பகல் 12 மணிக்கு Q-ல் தொடங்கி மணிக்கு 12 மைல் வீதம் புள்ளிகளைக் குறித்துச் சேர். அவ்விரு நேர் கோடுகளும் வெட்டிக் கொள்ளும் இடமே அவர்கள் சந்தித்த இடமாகும். அங்கிருந்து x அச்சு, y அச்சுகளுக்குச் செங்குத்துக் கோடுகள் வரைந்து முறையே சந்தித்த நேரத்தையும், இடத்தையும் காணுக.

படத்திலிருந்து பிற்பகல் 2-12-க்கு P-யிலிருந்து $33\frac{3}{5}$-வது மைலில் சந்திப்பார்கள் எனத் தெரிகிறது.

அவர்களுக்கிடையே 20 மைல் இடைவெளி உள்ள போது இருந்த நேரத்தைக் காணும் முறை: y அச்சில் 20-வது மைலைக் குறிக்கும் இடத்திலிருந்து A-ன் வரைப் படத்திற்கு இணையாக ஒரு நேர்கோடு வரைக. அது B-ன் வரைப்படத்தை வெட்டுமிடத்திலிருந்து X அச்சுக்குச் செங்குத்து வரைக. அக்கோடு வெட்டும் இடத்தில் குறிக்கப்படும் அந்த நேரத்தில் அவர்களுக்கு இடையே 20 மைல் இடைவெளி இருக்கும்.

படத்தில் LMNO ஒரு இணைகரம் அல்லவா? ஆகவே OL=MN. OL=20. ஆகவே MN=20 மைல் ஆகும்.

பகல் 1-12 மணிக்கு அவர்களுக்கிடையே 20 மைல் இடைவெளி ஏற்படுகிறது.

பயிற்சி 2

1. P, Q என்ற இரு இடங்களுக்கு இடையில் உள்ள தூரம் 80 மைல். இருவண்டிகள் காலை 8 மணிக்கு முறையே P, Q என்ற இடங்களை விட்டு மணிக்கு 18 மைல், 12 மைல் வேகத்தில் ஒன்றையொன்று நோக்கி ஓடுகின்றன. அவை இரண்டும் எப்போது, எவ்விடத்

தில் சந்திக்கும்? P-யிலிருந்து புறப்படும் வண்டி எப்போது Q-வைச் சென்றடையும்? வரைப்படம் மூலம் விடை காணுக.

2. பாலையூருக்கும் குறிஞ்சியூருக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் 150 மைல். பாலையூரிலிருந்து ஒரு வண்டி புறப்பட்டு மணிக்கு 25மைல் வீதம் குறிஞ்சியூரை நோக்கி ஓடுகிறது. முதல் வண்டி புறப்பட்ட இரண்டு மணி நேரம் கழித்து மற்றொரு வண்டி குறிஞ்சியூரில் புறப்பட்டு மணிக்கு 15மைல் வீதம் பாலையூரை நோக்கி ஓடுகிறது. இரு வண்டிகளும் எப்போது, எவ்விடத்தில் சந்திக்கும்? எப்போது இரு வண்டிகளுக்குமிடையே இடை வெளி 20 மைல் இருந்திருக்கும்?

3. ஒரு தொடர்வண்டி A-யை விட்டு 50 மைல் தூரத்திலுள்ள B-யை நோக்கி மணிக்கு 15மைல் வீதம் பயணம் செய்கிறது. ஒரு மணி நேரம் கழித்து மற்றொரு தொடர்வண்டி B-யை விட்டுப் புறப்பட்டு A-யை நோக்கி மணிக்கு 40 மைல் வீதம் பயணம் செய்கிறது. இரண்டு வண்டிகளும் எப்போது சந்திக்கின்றன என்றும், இரண்டாவது வண்டித் தொடர் A-யிலிருந்து 2 மைல் தூரத்தில் இருக்கும்போது முதல் வண்டித் தொடர் எவ்விடத்தில் இருக்கும் என்றும் வரைப்படம் மூலம் காணுக. (1931)

4. A, B என்னும் இரண்டு இடங்களுக்கு இடையில் உள்ள தூரம் 36 மைல். A-யிலிருந்து காலை 10 மணிக்குப் புறப்பட்ட வண்டியொன்று மணியொன்றுக்கு 12 மைல் வீதம் B-யை நோக்கி ஓடுகிறது. 36 நிமிடம் கழித்து B-யிலிருந்து புறப்பட்ட வண்டி A-யை நோக்கி ஓடுகிறது. A-யிலிருந்து புறப்பட்ட வண்டி B-யை அடைந்த அதே நேரத்தில் B-யிலிருந்து புறப்பட்ட வண்டி A-யை அடைகிறது. வரைப்படம் மூலம் இரண்டு வண்டிகளும் எப்போது, எங்கே சந்தித்தன என்றும், இரண்டாவது வண்டியின் வேகம் ஒரு மணிக்கு எத்தனை மைல் என்றும் கண்டுபிடி.

5. P, Q என்பன 60 மைல் தூரத்தில் உள்ள இரண்டு பட்டினங்கள். A மாலை 1 மணிக்குப் புறப்பட்டு P-யிலிருந்து Q-க்குச் செல்லுகிருன். B, மாலை 1-36 மணிக்கு Q-யை விட்டுப் புறப்பட்டு P-யை நோக்கிச் செல்லுகிருன். அவர்கள் மாலை 4 மணிக்கு ஒருவரை ஒருவர் சந்தித்தனர். A, Q-வை மாலை 6-மணிக்கு சென்றடைந்தான் என்ருல் வரைப்படம் மூலமாக,

(i) B எப்போது P-யைஅடைகிருன் என்றும்,

(ii) A-யும் B-யும் எப்போது 22 மைல் இடை தூரத்தில் இருப்பார்களென்றும்,

(iii) A, PQ-க்கு மத்தியிலிருக்கும்போது Bஎங்கிருப்பான் என்றும் கண்டுபிடி. (1929)

6. மணியொன்றுக்கு 40 மைல், 35 மைல் வீதம் செல்லும் இரண்டு இரயில் வண்டிகள் நடுப்பகலில் ஒரே ஸ்டேஷனை எதிர் முகமாகத் தாண்டிச் செல்கின்றன. காலை 11-மணியிலிருந்து மாலை 2 மணி வரை அவற்றின் ஓட்டத்தைக்காட்ட வரிவடிவம் வரைக. அவ்வண்டிகளுக்கிடையில் மாலை 1-30 மணிக்கு எவ்வளவு இடைவெளி இருக்கும் என்று அதைக்கொண்டு கண்டுபிடி. (1950 மார்ச்)

7. பின்வருபவை ஓர் இரயில்வே கால அட்டவணையிலிருந்து எடுக்கப்பட்டவை:—

மதுரையிலிருந்து வண்டிகள்

சென்னையிலிருந்து தூரம் (மைலில்)	ஸ்டேஷன்கள்	சிலோன் போகும் போட் மெயில்
348	மதுரை புறப்பாடு	11-45
448	இராமேஸ்வரம் சேர்வது	16-30

மதுரைக்கு வண்டிகள்

சென்னையி லிருந்து தூரம் (மைலில்)	ஸ்டேஷன்கள்	சிலோனி லிருந்துவரும் போட்மெயில்	இராமேஸ்வரம் எக்ஸ்பிரஸ்
448	இராமேஸ் வரம் (புறப்பாடு)	9-45	12-30
348	மதுரை (சேர்வது)	14-30	19-30

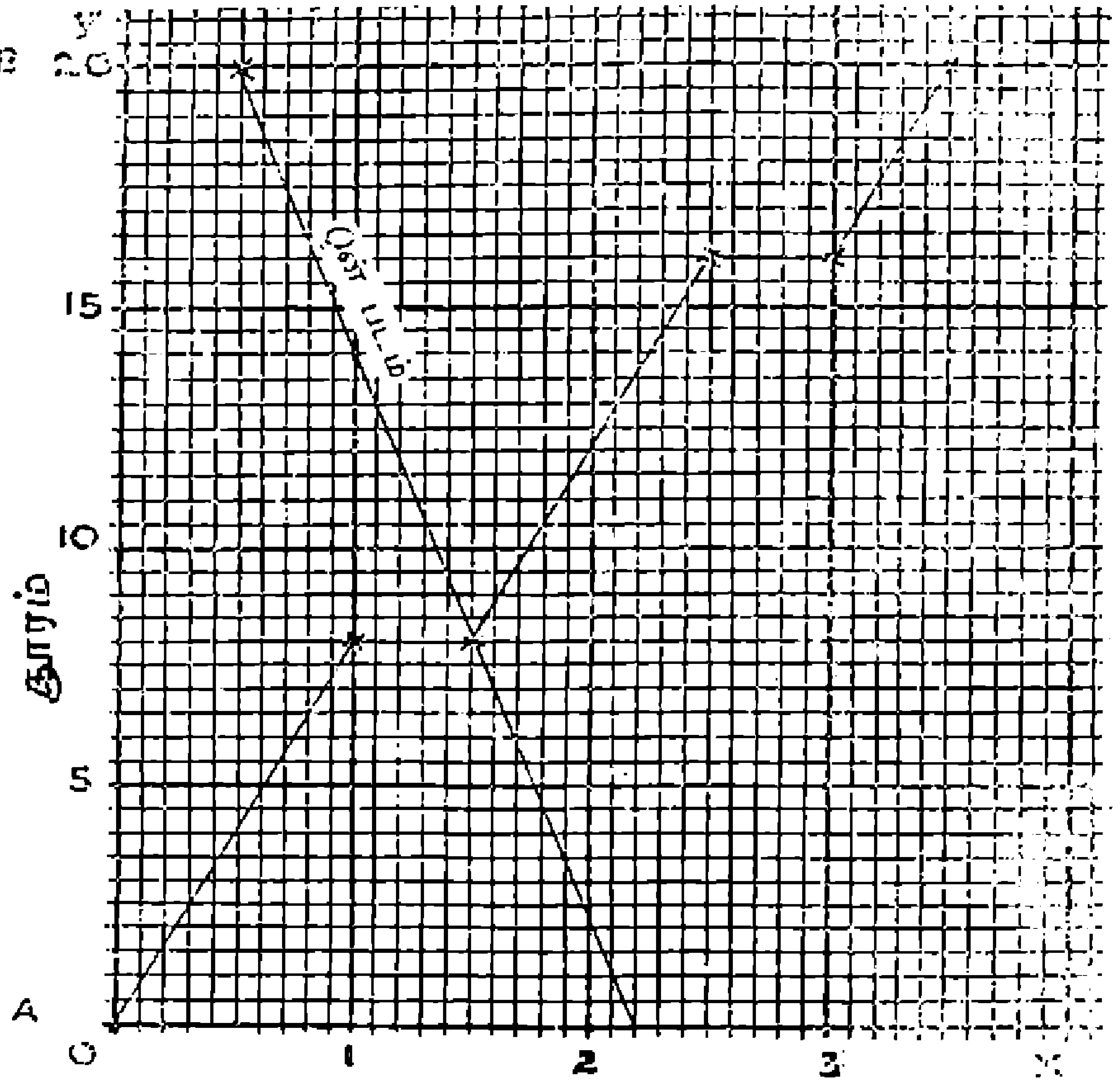
இந்த மூன்று வண்டிகளின் ஓட்டங்களையும் வரி வடிவம் வரைந்து காட்டுக. அவை எப்போது மதுரை யிலிருந்து 40 மைல் தூரத்தில் உள்ளன என்றும், மதுரையிலிருந்து வரும் போட்மெயில் மற்ற இரு வண்டிகளையும் எப்போது சந்திக்கும் என்றும் கண்டு பிடி. (1918)

இடையிடையே தங்குதல்

மாதிரி:—A, B என்ற இரண்டு இடங்களுக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் 20 மைல். P என்பவன் A-யி லிருந்து புறப்பட்டு மணிக்கு 8 மைல் வீதம் B-யை நோக்கிச் செல்லுகின்றான். ஆனால் ஒவ்வொரு மணிப் பயணத்திற்குப் பிறகு $\frac{1}{2}$ மணி நேரம் தங்கிச் செல்கிறான். Q என்பவன் P புறப்பட்ட $\frac{1}{4}$ மணி நேரத்திற்குப் பிறகு B-யிலிருந்து புறப்பட்டு மணிக்கு 12மைல் வீதம் எங்கும் தங்காமல் A-யை நோக்கிச் செல்கிறான். இருவரும் எப்போது, எங்கே சந்திப்பார்கள் என்று கண்டுபிடி.

அளவுத் திட்டம்:

x அச்சு 1 அங்.=1 மணி; y அச்சு 1 அங்.=5 மைல்



x அச்சில் காலத்தையும், y அச்சில் தூரத்தையும் குறி. P-க்கு 1 மணிக்கு 8-வது மைலில் குறி, ½ மணி நேரம் தங்குவதால் 1½ மணிக்கும் அதே 8 மைலைக் குறி. பிறகு 1-மணி நேரம் கழித்து அதாவது 2½-மணிக்கு 16-வது மைலைக் குறி. அங்கு ½ மணி நேரம் தங்குவதால் 3 மணிக்கும் அதே 16 மைலைக் குறி. மீதியுள்ள 4 மைலைக்

கடக்க $\frac{1}{2}$ மணி ஆகும். ஆகவே $3\frac{1}{2}$ மணிக்கு 20 மைலைக் குறி. புள்ளிகளைச் சேர். Q-க்கு புறப்பட்ட $\frac{1}{2}$ மணி நேரத்திற்குப் பிறகு B-யில் தொடங்கி மணிக்கு 12 மைல் விதம் புள்ளிகளைக் குறித்துச் சேர். இரண்டு வரைப்படங்களும் வெட்டிக் கொள்ளும் இடமே அவர்கள்சந்தித்த இடமாகும்.

படத்திலிருந்து P புறப்பட்ட $1\frac{1}{2}$ மணி நேரத்திற்குப் பிறகு A-யிலிருந்து 8-வது மைலில் இருவரும் சந்திப்பார்கள் எனத் தெரிகிறது.

இதே போன்று ஒரே திசைப் பயணங்களையும் செய்யலாம்.

பயிற்சி 3

1. இரண்டு இடங்களுக்கு இடையில் உள்ள தூரம் 60 மைல். ஒருவன் ஓர் இடத்திலிருந்து புறப்பட்டு மணிக்கு 10 மைல் விதம் செல்லுகிறான். ஆனால் ஒவ்வொரு 20 மைல் சென்றதும் $\frac{1}{2}$ மணி நேரம் தங்கி இளைப்பாறிச் செல்லுகின்றான். வரைப்படம் மூலம் அவன் மற்ற இடத்தை எப்போது அடைவான் என்றும், புறப்பட்டு 4-மணி நேர முடிவில் புறப்பட்ட இடத்திலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் இருப்பான் என்றும் கண்டுபிடி.

2. P, Q என்ற இரண்டு இடங்களுக்கு இடையில் உள்ள தூரம் 80 மைல். P-லிருந்து காலை 6 மணிக்குப் புறப்பட்ட ஒருவன் மணிக்கு 15 மைல். விதம் Q-யை நோக்கிச் செல்லுகின்றான். ஆனால் ஒவ்வொரு மணிப் பயணத்திற்குப் பிறகும் 6 நிமிடம் தங்கி ஓய்வெடுத்துச் செல்லுகின்றான். Q-விலிருந்து காலை 6·24-க்குப் புறப்பட்ட மற்றொருவன் ஒரே சீராக எங்கும் தங்காமல் மணிக்கு 10 மைல் விதம் P-க்குச் செல்லுகின்றான். வரைப்படம் மூலம் இருவரும் எப்போது, எங்கே சந்திப்

பார்கள் என்றும், P-யிலிருந்து புறப்பட்டவன் எப்போது Q-வை அடைவான் என்றும் கண்டுபிடி.

3. A மணிக்கு 4 மைல் வீதம் நடக்கிறான். ஆனால் ஒவ்வொரு மணி முடிவிலும் 30 நிமிடம் ஓய்வெடுக்கிறான். A புறப்பட்ட $2\frac{1}{2}$ மணிக்குப் பிறகு A புறப்பட்ட அதே இடத்திலிருந்து B புறப்பட்டு அதே திசையில் எங்கும் தங்காமல் மணிக்கு 8 மைல் வீதம் பயணம் செய்கிறான். வரைப்படம் வரைந்து எப்போது, எங்கே A-யை B தாண்டுவான் என்று கண்டுபிடி.
(1951 மார்ச்)

4. A என்னும் ஸ்டேஷனிலிருந்து D என்னும் ஸ்டேஷனுக்குப் போகும் பிரயாணிகள் வண்டியின் கால அட்டவணை பின்வருமாறு :

A யிலிருந்து தூரம் (மைலில்)	ஸ்டேஷன்	வந்து சேரும் நேரம் மணி	நிமி.	புறப்படும் நேரம் மணி.	நிமி.
0	A	—		8	0
14	B	8	42	8	47
25	C	9	20	9	25
46	D	6	28	—	—

ஒரு மெயில் வண்டி D-யை விட்டு 8-42க்குக் கிளம்பி A-யை நோக்கி மணியொன்றுக்கு 30 மைல்

வீதம் சீரான வேகத்தில் B, C-ல் தங்காமல் செல்லு கிறது. படம் வரைந்து (i) இரண்டு வண்டிகளும் எப் போது, எங்கே சந்திக்கின்றன என்றும் (ii) மெயில் வண்டி B-க்கு வந்து சேரும் நேரத்தையும் கண்டு பிடி.

(1952 மார்ச்)

5. கீழேயிருப்பது ஒரு பிரயாணிகள் வண்டியின் கால அட்டவணை:

மைல்	ஸ்டேஷன்	வந்து சேரும் நேரம் மணி	நிமி.	கிளம்பும் நேரம் மணி	நிமி.
0	A	–	–	9	00
5	B	9	19	9	21
8	C	9	31	9	33
11	D	9	44	9	45
13	E	9	53	9	54
15	F	10	00	—	–

ஒரு மெயில் வண்டி F-ல் இருந்து 9-30-க்குப் புறப் பட்டு A-யை நோக்கி இணையான தண்டவாளங்களில் மணிக்கு 40 மைல் வீதம் இடையில் எங்கும் நிற்காமல் ஓடுகிறது. வரைப்படம் மூலம் இரண்டு வண்டிகளும் எப்போது, எங்கே சந்திக்கும் என்று கண்டுபிடி.

(1955 அக்.)

6. P என்னும் இடத்திலிருந்து ஒருவர் காலை 8 மணிக்குப் புறப்பட்டு 8 மணிக்கு மைல் வீதம் சைக் கிளில் சென்றார். 20 மைல் சென்றபின் 30 நிமிடங்கள் தங்கி இளைப்பாறினார். பிறகு அதே வேகத்தில்மேலே சென்றார். மற்றொருவர் P-யிலிருந்து காலை 10—36-க்

குப்புறப் பட்டு முதலாமவர் சென்ற அதே திக்கில் மணிக்கு 20 மைல் வீதம் காரில் சென்ருர். பின்னவர், முன்னவரை எப்போது, எங்கே பிடிப்பார் என்பதை வரைப்படம் மூலம் காணுக. (1942)

7. ஒரு வண்டியோட்டி A-யிலிருந்து காலை 4மணிக்குப் புறப்பட்டு 36மைல் தூரத்தில் உள்ள B-யைநோக்கி மணிக்கு 8 மைல் வீதம் செல்கிருன். 2 மணி நேரம் பயணம் செய்த பிறகு பழுது பார்க்க ½ மணி நேரம் தங்கிப் பிறகு மணிக்கு 5 மைல் வீதம் பயணம் செய்கிருன். வரைப்படம் மூலம் அவன் எப்போது B-யை அடைவான் என்றுகண்டுபிடி. அவன் B-யை அடைந்த போது A-யிலிருந்து B-க்குப் புறப்பட்டு மணிக்கு 9 மைல் வீதம் பயணம் செய்த அவனது நண்பனும் அங்கு வந்து சேர்ந்தான். பின் சென்றவன் எப்போது A-யை விட்டுப் புறப்பட்டான் என்பதையும் கண்டுபிடி. (1928)

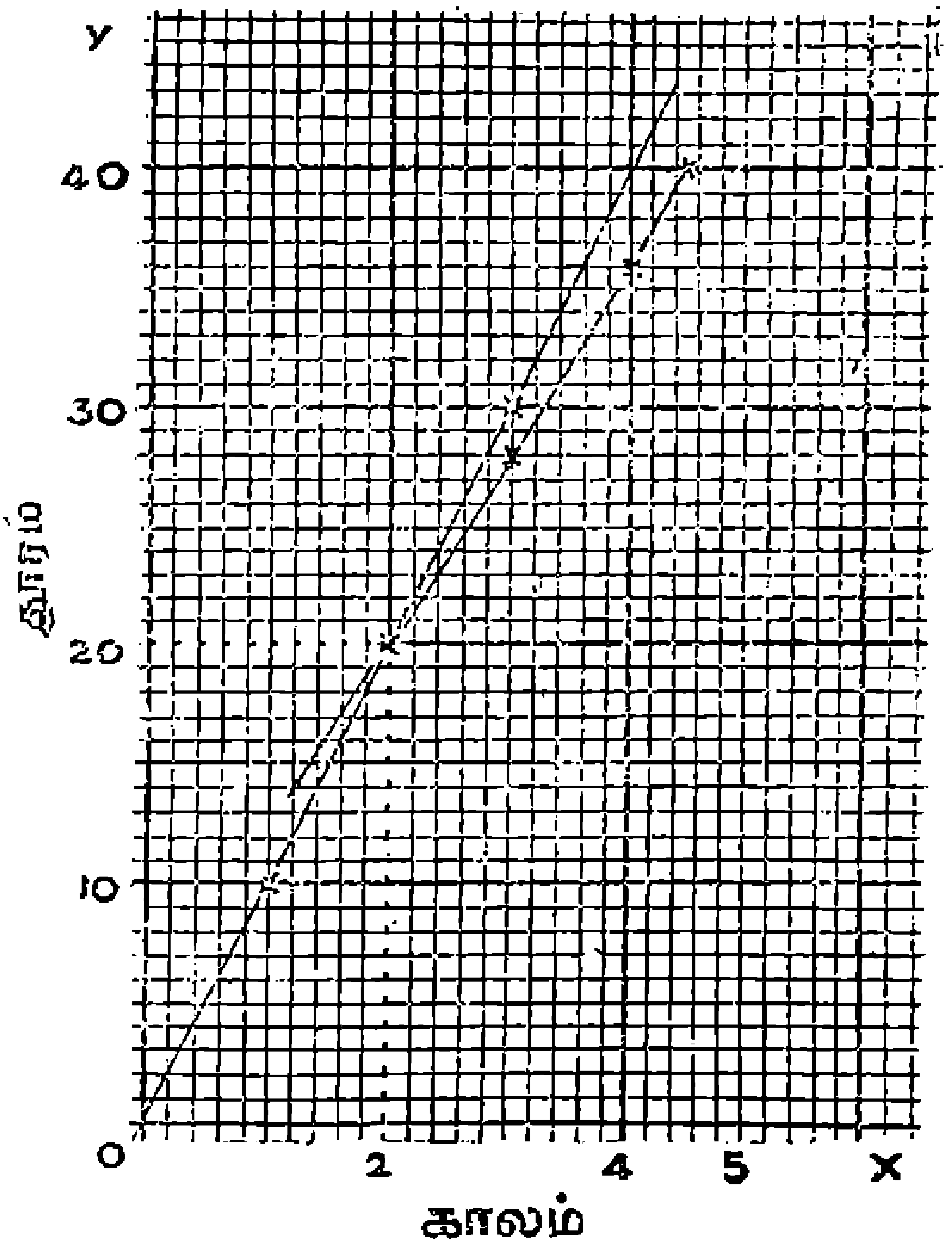
8. P-யிலிருந்து Q-க்கு உள்ள தூரம் 30 மைல். ஒருவர் P-யிலிருந்து காலை 6 மணிக்கு சைக்கிளில் புறப்பட்டு மணிக்கு 10 மைல் வீதம்சென்று Q-வை அடைந்தார். அங்கு ஒரு மணி நேரம் தங்கியிருந்துவிட்டுப் பிறகு மணிக்கு 15 மைல் வீதம் P-க்குத் திரும்புகிருர். மற்ருருவர் P-யிலிருந்து அதே காலை 6 மணிக்குப் புறப்பட்டு Q-வை நோக்கி மணிக்கு 5 மைல் வீதம் மாட்டு வண்டியில் சென்ருர். மாட்டு வண்டியில் செல்பவர் சைக்கிள் வண்டிக்காரரை சந்திப்பாரா ? எப்போது ? எங்கே? விடையை வரைப்படம் மூலம் காணுக.

வேறு சில முறைகள்

மாதிரி:— ஒருவர் மொத்தம் 40 மைல் தொலைவை 4½ மணி நேரத்தில் பயணம் செய்தார். அவர் முதலில் சிறிது தொலைவை மணிக்கு 10 மைல் வேகத்திலும், மீதியை மணிக்கு 8 மைல் வேகத்திலும் கடந்தார் என்ருல், வரைப்படம் மூலம் அவர் எப்போது, எங்கே வேகத்தை மாற்றிஞர் என்று கண்டுபிடி.

அளவுத் திட்டம் :

x அச்சு 1″=2 மணி. y அச்சு 1″=10 மைல்



புறப்பட்ட இடத்திலிருந்து (0,0), (1 மணி, 10 மைல்), (2 மணி,20 மைல்),(3 மணி, 30 மைல்)என்ற புள்ளிகளைக் குறித்து அவற்றை ஒரு நேர் கோட்டால் சேர்த்து, பின் 4½ மணிக்கு 40-வது மைல், 4 மணிக்கு

36-வது மைல், 3 மணிக்கு 28-வது மைல் என்ற புள்ளி களைக் குறித்து அவற்றை ஓர் நேர்கோட்டால் சேர். இப்போது புறப்பட்ட இடத்திலிருந்து மணிக்கு 10 மைல் வீதம் செல்லும் ஒரு வரைப்படமும், சேர்ந்த இடத்திலிருந்து மணிக்கு 8 மைல் வீதம் புறப்பட்ட இடத்தை நோக்கி வரும் ஒரு வரைப்படமும் ஏற்படு கின்றன. இவ்விரு நேர்கோடுகளும் எங்கு வெட்டிக் கொள்ளுகின்றன என்பதைப் பார். அந்தப் புள்ளி குறிக்கும் தூரத்தில், அவர் தன் வேகத்தை மாற்றினார் எனக் கொள்ளவேண்டும்.

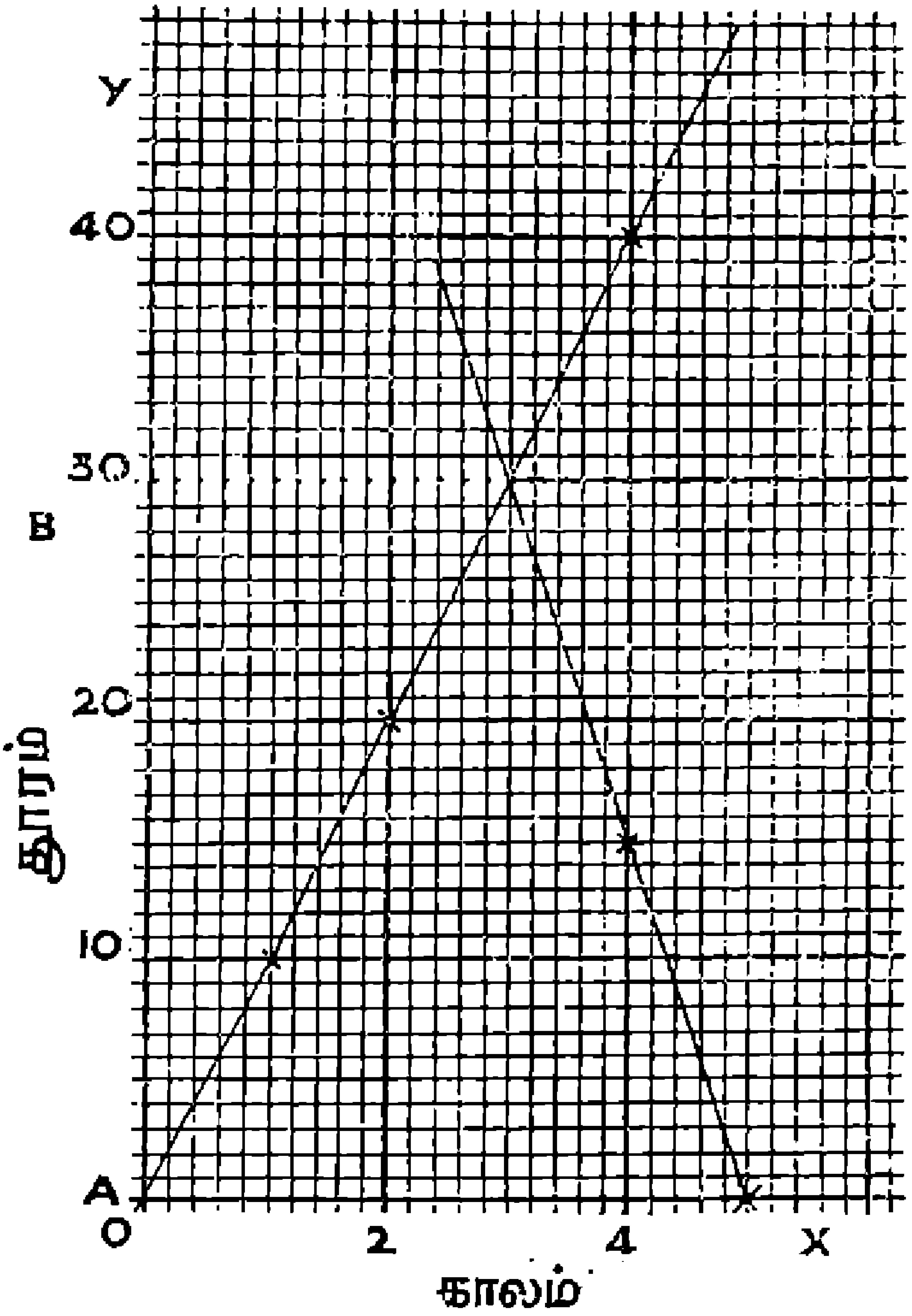
\

படத்திலிருந்து அவர் புறப்பட்ட 2 மணி நேர முடிவில் 20-வது மைலில் தன் வேகத்தை மாற்றிக் கொண்டார் என அறிகிறோம்.

மாதிரி :— ஒருவன் A-யிலிருந்து B-க்கு மணிக்கு 10 மைல் வீதம் சென்று, பிறகு அங்கிருந்து மணிக்கு 15 மைல் வீதம் திரும்பி A-யை அடைகிறான். அவ்விரு பயணங்களுக்கும் அவன் எடுத்துக் கொண்ட மொத்த நேரம் 5 மணி என்றால் A-யிலிருந்து B எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளது?

A-யிலிருந்து புறப்பட்டு மணிக்கு 10 மைல் வீதம் செல்லும் வரைப்படம் வரைக. பிறகு புறப்பட்ட 5-வது மணியில் A-யில் தொடங்கி மணிக்கு 15 மைல் வீதம் B-யை நோக்கிச் செல்லுமாறு வேறொரு வரைப்படம் வரைக. அவ்விரு நேர்கோடுகளும் ஓர் இடத்தில் வெட்டிக் கொள்ளும். அவை வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளி A-யி லிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளதோ அதுவே A-B-க்கு உள்ள தொலைவு ஆகும்.

அளவுத் திட்டம் :
x அச்சு : 1″=2 மணி. y அச்சு : 1″= 10 மைல்.



பயிற்சி 4

1. ஒருவர் மொத்தம் 50 மைல் தூரத்தை முதலில் மணிக்கு 12 மைல் வேகத்திலும், பிறகு மணிக்கு 8 மைல் வீதமுமாக மொத்தம் 6 மணி நேரத்தில் பயணம் செய்தார் என்றால் அவர் எப்போது, எங்கே வேகத்தை மாற்றினார் என்று வரைப்படம் மூலம் கண்டுபிடி.

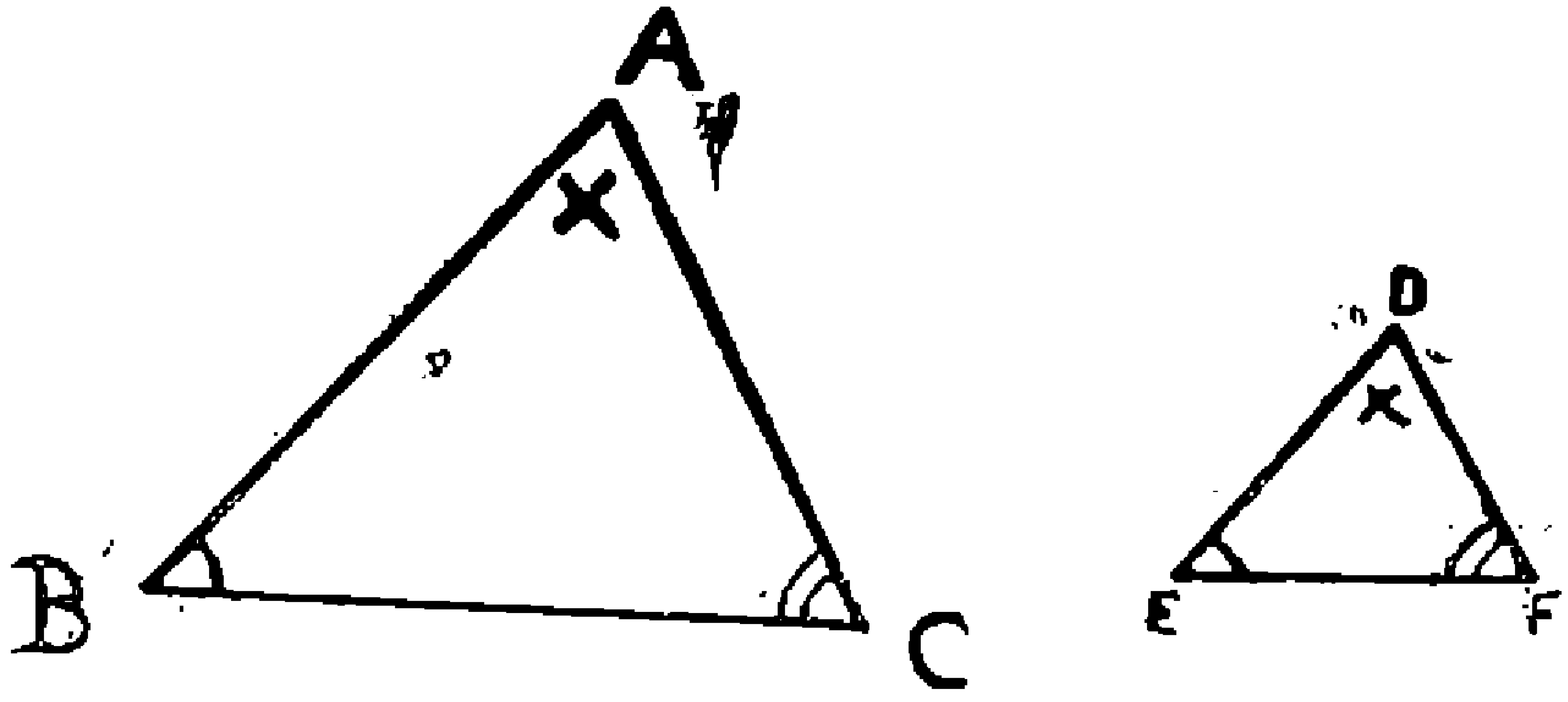
2. ஒருவர் மொத்தம் 120 மைல் தூரத்தை முதலில் கொஞ்ச தூரத்தை மணிக்கு 15 மைல் வீதமும் மீதி தூரத்தை மணிக்கு 25 மைல் வீதமும் பயணம் செய்து மொத்தம் 7 மணியில் பயணத்தை முடித்தார் என்றால் அவர் எப்போது, எங்கே வேகத்தை மாற்றினார்?

3. ஒருவர் A-யிலிருந்து புறப்பட்டு மணிக்கு 8 மைல் வீதம் சென்று B-யை அடைகிறார். பிறகு அங்கிருந்து மணிக்கு 10 மைல் வீதம் திரும்பி A-யை அடைகிறார். அவ்விரு பயணங்களுக்கும் அவர் எடுத்துக்கொண்ட மொத்த நேரம் 9 மணி என்றால் B, A-யிலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளது என்பதை வரைப்படம் மூலம் காணுக.

4. ஒருவர் A-யிலிருந்து புறப்பட்டு மணிக்கு 15 மைல் வீதம் சென்று B-யை அடைந்து பிறகு அங்கிருந்து மணிக்கு 20 மைல் வீதம் திரும்பி A-யை அடைந்தார். மொத்தம் அவர் பயணம் செய்த நேரம் 7 மணி ஆனால் A-B-க்கு இடை தூரம் எவ்வளவு? வரைப்படம் மூலம் விடை காணுக.

14. வடிவொத்த முக்கோணங்கள்

ஒரு முக்கோணத்தின் மூன்று கோணங்களும் தனித்தனியே மற்றொரு முக்கோணத்தின் மூன்று



கோணங்களுக்குச் சமமானால் அம் முக்கோணங்கள் வடிவொத்த முக்கோணங்கள் ஆகும். அம் முக் கோணங்களில் சமமான கோணங்களுக்கு எதிரே யுள்ள பக்கங்கள் ஒத்த பக்கங்கள் ஆகும்.

AB-க்கு ஒத்த பக்கம் DE

AC-க்கு ஒத்த பக்கம் DF

BC-க்கு ஒத்த பக்கம் EF

செய்முறை: $BC = 2''$, $\angle B = 50°$, $\angle C = 60°$ இருக்குமாறு $\triangle ABC$-யை அமை. $EF = 1''$, $\angle E = 50°$, $\angle F = 60°$ இருக்குமாறு DEF என்ற மற்றொரு முக்கோணம் அமை. இவ்விரண்டு முக்கோணங்களும் வடிவொத்த முக்கோணங்கள் ஆகும். BC-ம், EF-ம் ஒத்த பக்கங்கள் அல்லவா? அவை 2 : 1 என்ற விகிதத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மற்றப் பக்கங்களையும் அளந்து AB : DE, AC : DF எவ்வளவு என்று கண்டுபிடி. அவைகளும் 2 : 1 ஆகவே இருக்கக் காண்பாய்.

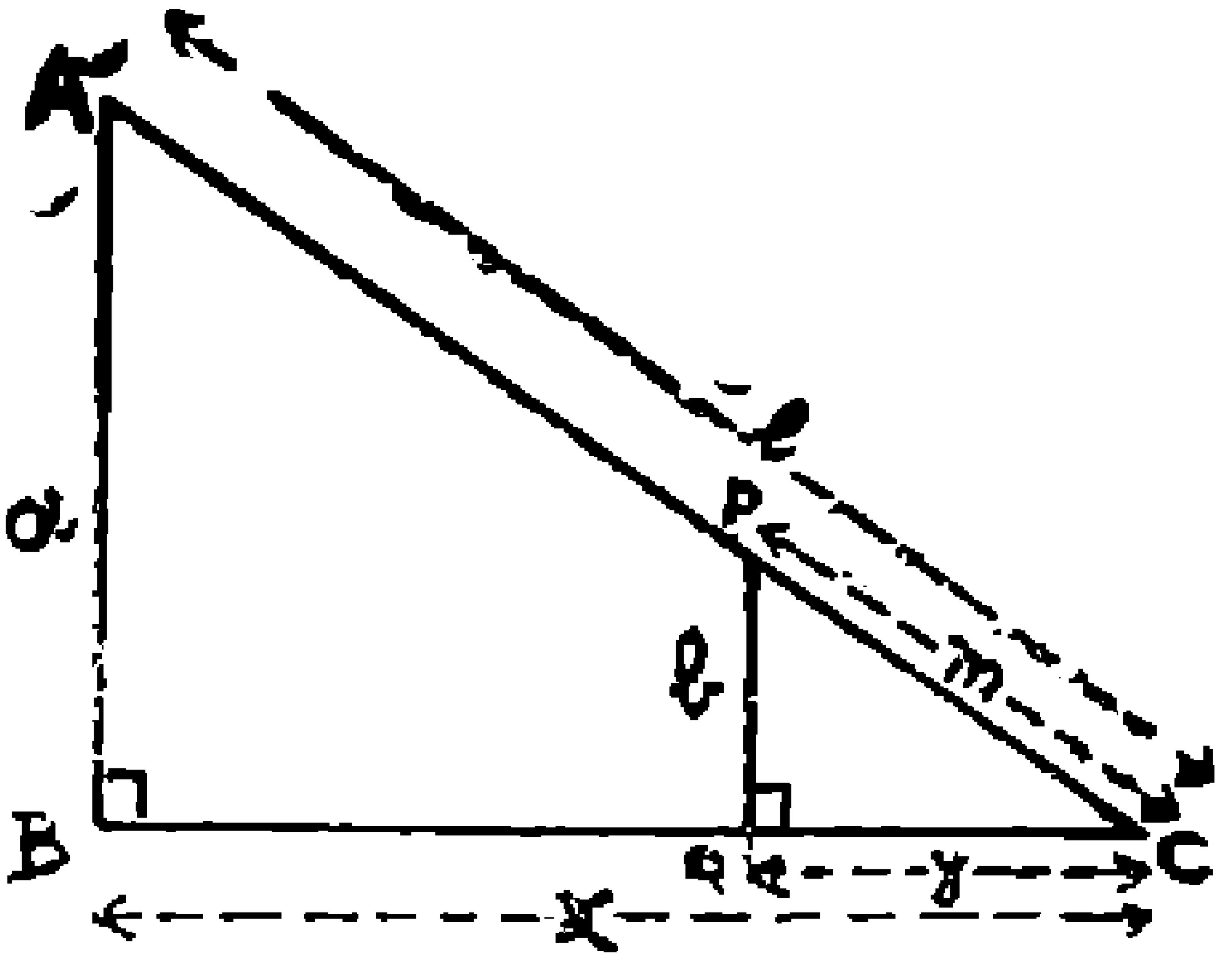
அறிக :—வடிவொத்த முக்கோணங்களில் ஒத்த பக்கங்கள் ஒரே விகிதத்தில் அமைந்திருக்கும்.

மேலுள்ள படங்களில் AB : DE = AC : DF = BC : EF

$$\text{அதாவது } \frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$$

பக்கத்தில் உள்ள படத்தைக் கவனி. அதில் ABC, PQC என்ற இரண்டு வடிவொத்த முக்கோணங்கள் அமைந்திருப்பதையும் கவனி.

AB-க்கு ஒத்த பக்கம் PQ. BC-க்கு ஒத்த பக்கம் QC AC-க்கு ஒத்த பக்கம் PC.



$$\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QC} = \frac{AC}{PC} \text{ அதாவது}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{x}{y} = \frac{l}{m}$$

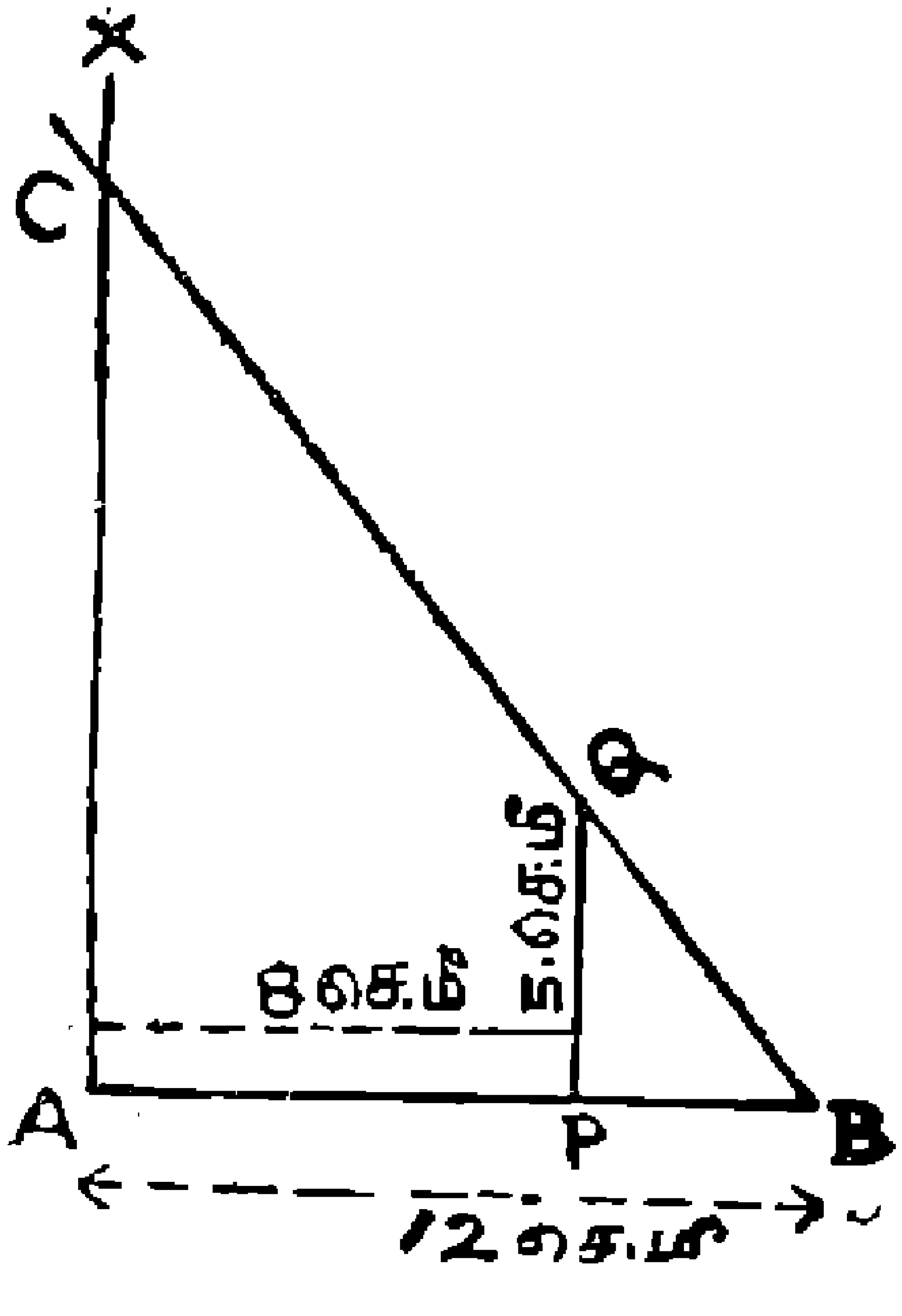
கணக்குகளில் $\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QC}$ என்ற விகித சமம் மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

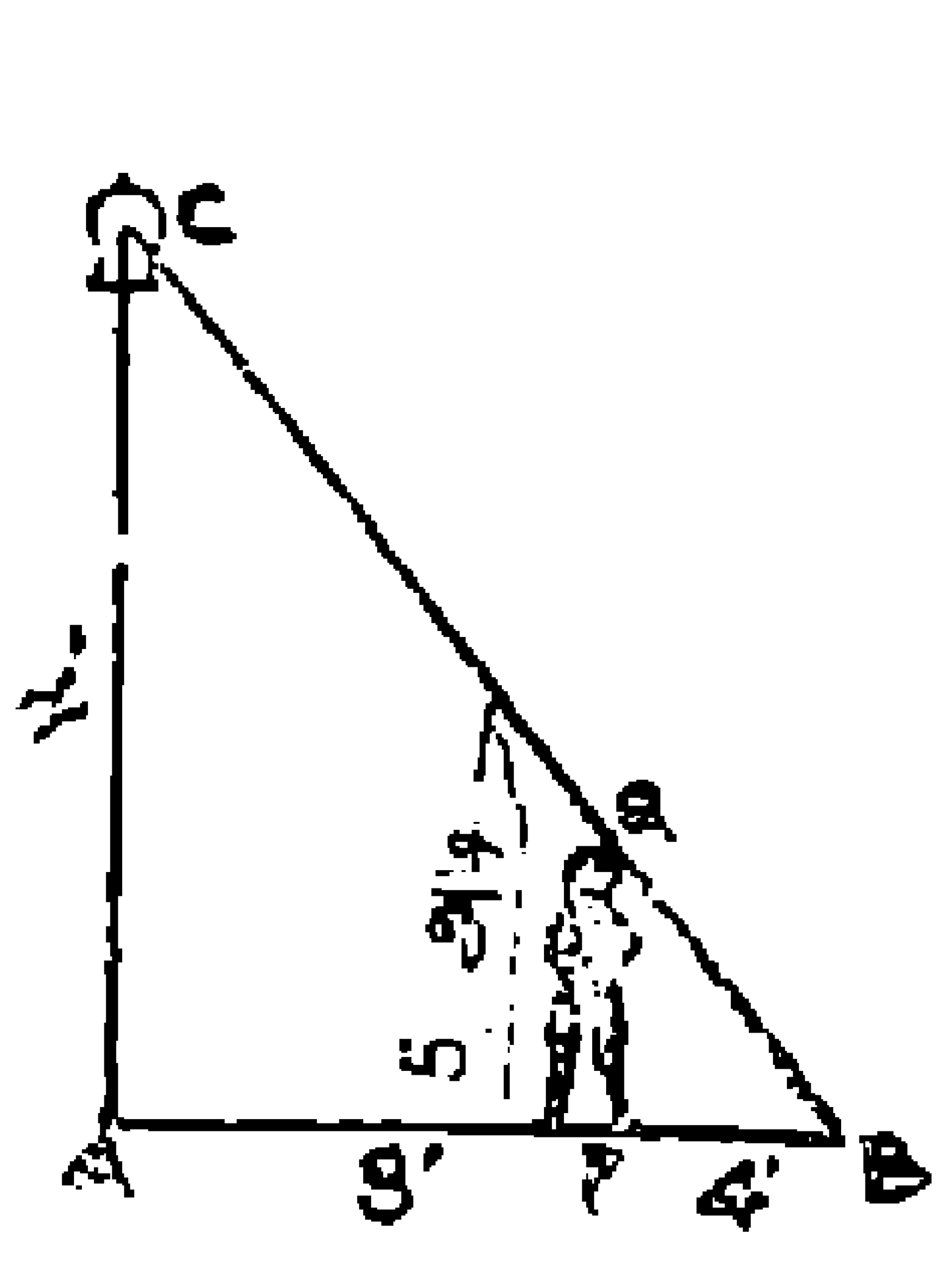
இதையே $\frac{AB}{BC} = \frac{PQ}{QC}$ எனவும் எழுதலாம்.

இவ்வடிவொத்த முக்கோணங்களைப் பயன்படுத்தி விளக்குக் கம்பம், மரம் போன்றவைகளின் உயரங்களையும், ஆறு, வாய்க்கால் போன்றவைகளின் அகலங்களையும் கண்டுபிடிக்கும் முறையை இனிக் காணுவோம்.

மாதிரி 1 :—ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 8 அடி தூரத்தில் நிற்கும் 5 அடி உயரமுள்ள ஒருவன் தன் நிழலின் நீளம் 4 அடி எனக் கண்டான். படம் வரைந்து விளக்குக் கம்பத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி. விடையைக் கணக்கீடு மூலம் சரிபார்.

அளவுத் திட்டம் :—1 செ.மீ. = 1 அடி.





வரை முறை :—தரையைக் குறிக்க AB என்ற 12 செ.மீ. நீளமுள்ள ஒரு நேர்கோடு வரை. அதில் விளக்குக் கம்பத்தைக் குறிக்க A-ல், AX என்ற செங் குத்து வரைக. A-யிலிருந்து 8 செ.மீ. தூரத்தில் மனி தனைக் குறிக்க PQ என்ற 5 செ.மீ. செங்குத்து வரைக. B, Q-யைச் சேர்த்து நீட்டு. அது AX-ஐ C-ல் வெட்டட் டும். AC என்பது விளக்குக் கம்பத்தின் உயரம் ஆகும்.

கணக்கீடு மூலம் :—

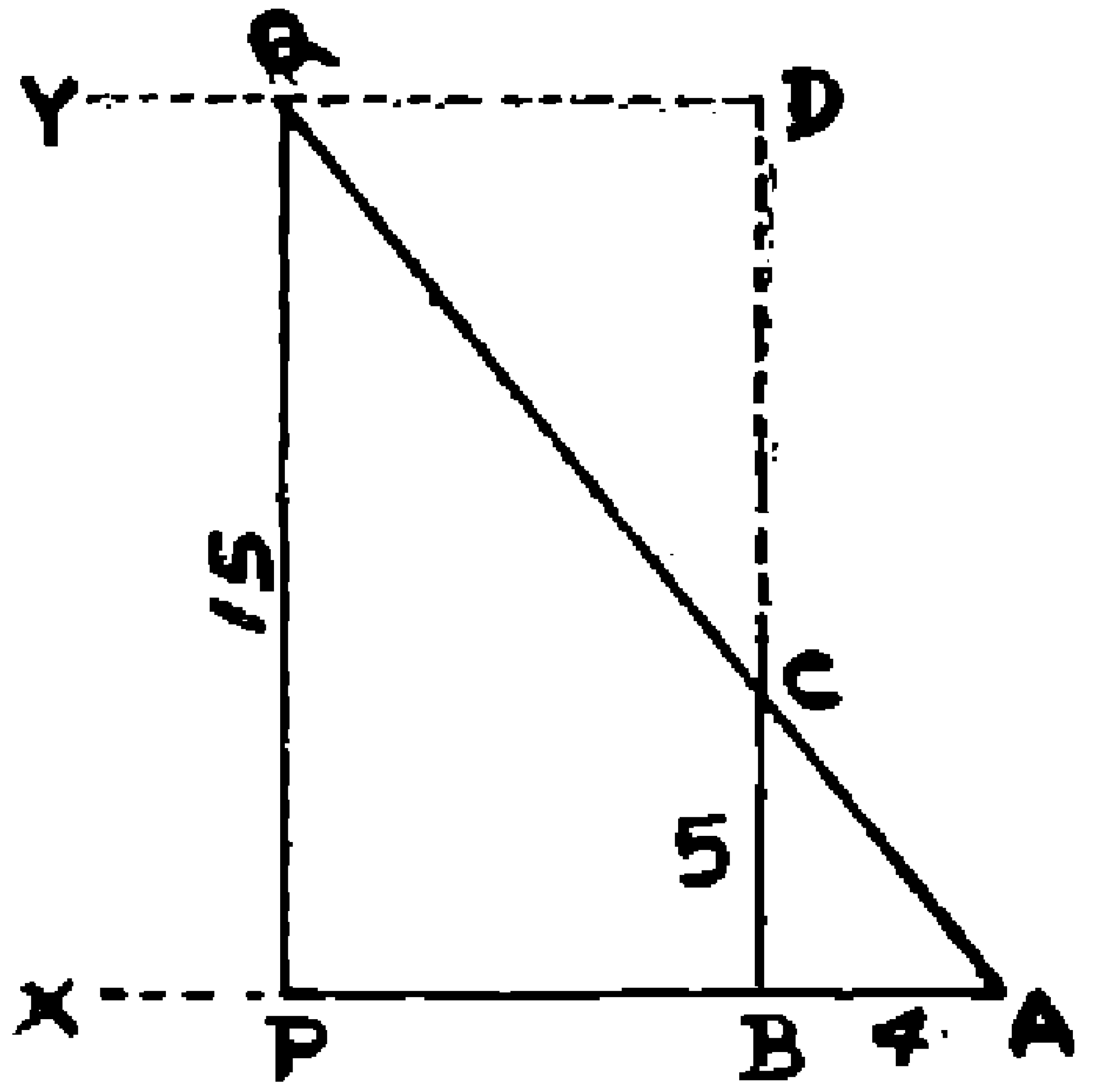
படத்தில் AC-க்கு ஒத்த பக்கம் PQ. AB-க்கு ஒத்த பக்கம் PB.

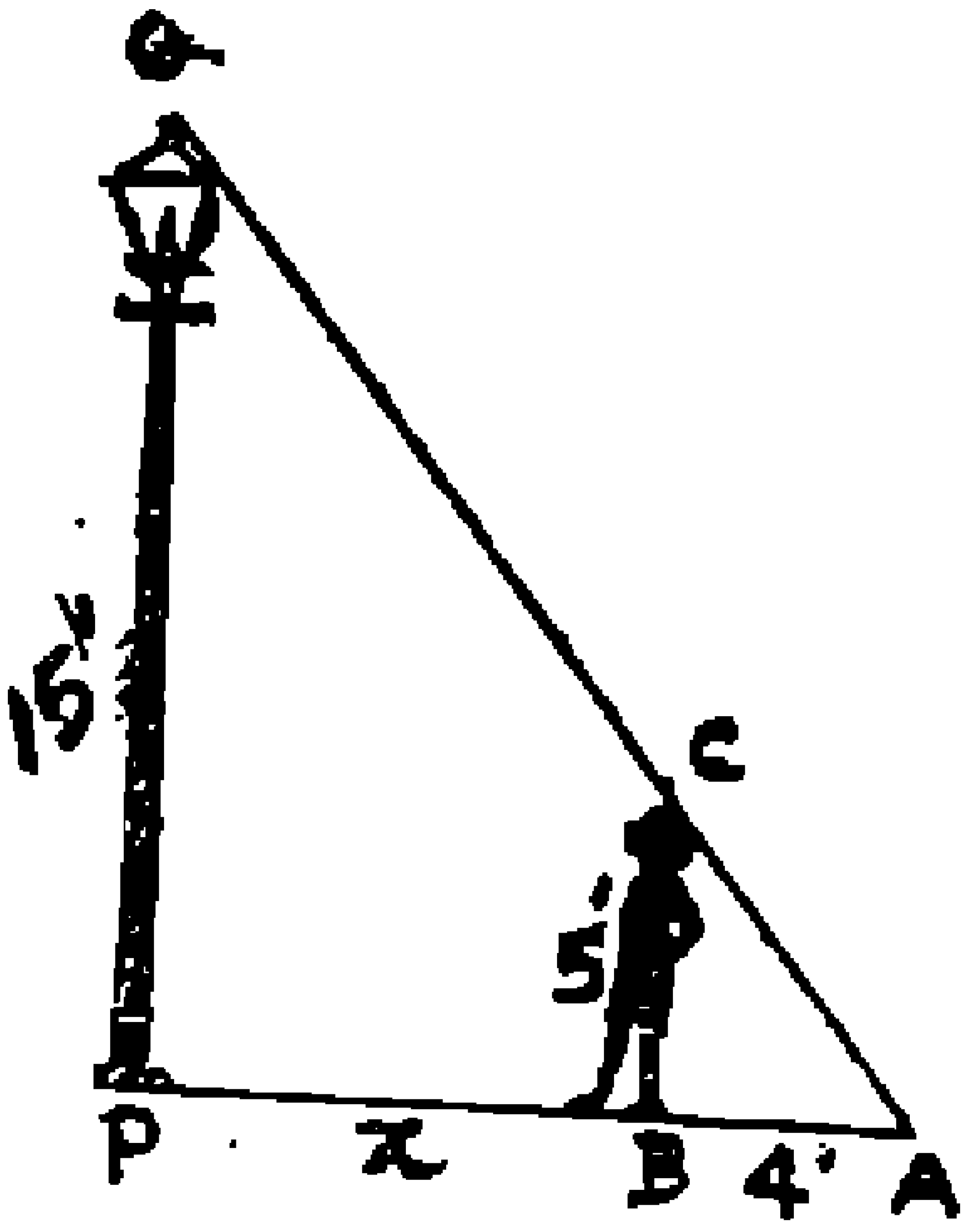
$$\frac{AC}{PQ}=\frac{AB}{PB}. \quad \frac{x}{5}=\frac{12}{4} \quad \therefore 4x=60. \quad \therefore x=15$$

விளக்குக் கம்பத்தின் உயரம் 15′.

மாதிரி 2 : 15′ உயரமுள்ள ஒரு விளக்குக் கம்பத் திலிருந்து சிறிது தொலைவுக்கு அப்பால் ஒருவர் நிற் கிறார். 5′ உயரமுள்ள அவர் அந்த இடத்தில் நிற்கும் போது தன் நிழலின் நீளம் 4′ எனக் கண்டார். விளக் குக் கம்பத்திலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் அவர் நிற் கிறார்? விடையைப் படம் மூலமாகவும், கணக்கீடு மூலமாகவும் காணுக.

அளவுத்திட்டம் : 1 செ.மீ.=1′.





கணக்கீடு மூலம்:— படத்தில் PQ-க்கு ஒத்த பக்கம் BC
PA-க்கு ஒத்த பக்கம் BA

$$\therefore \frac{15}{5} = \frac{(x+4)}{4}$$

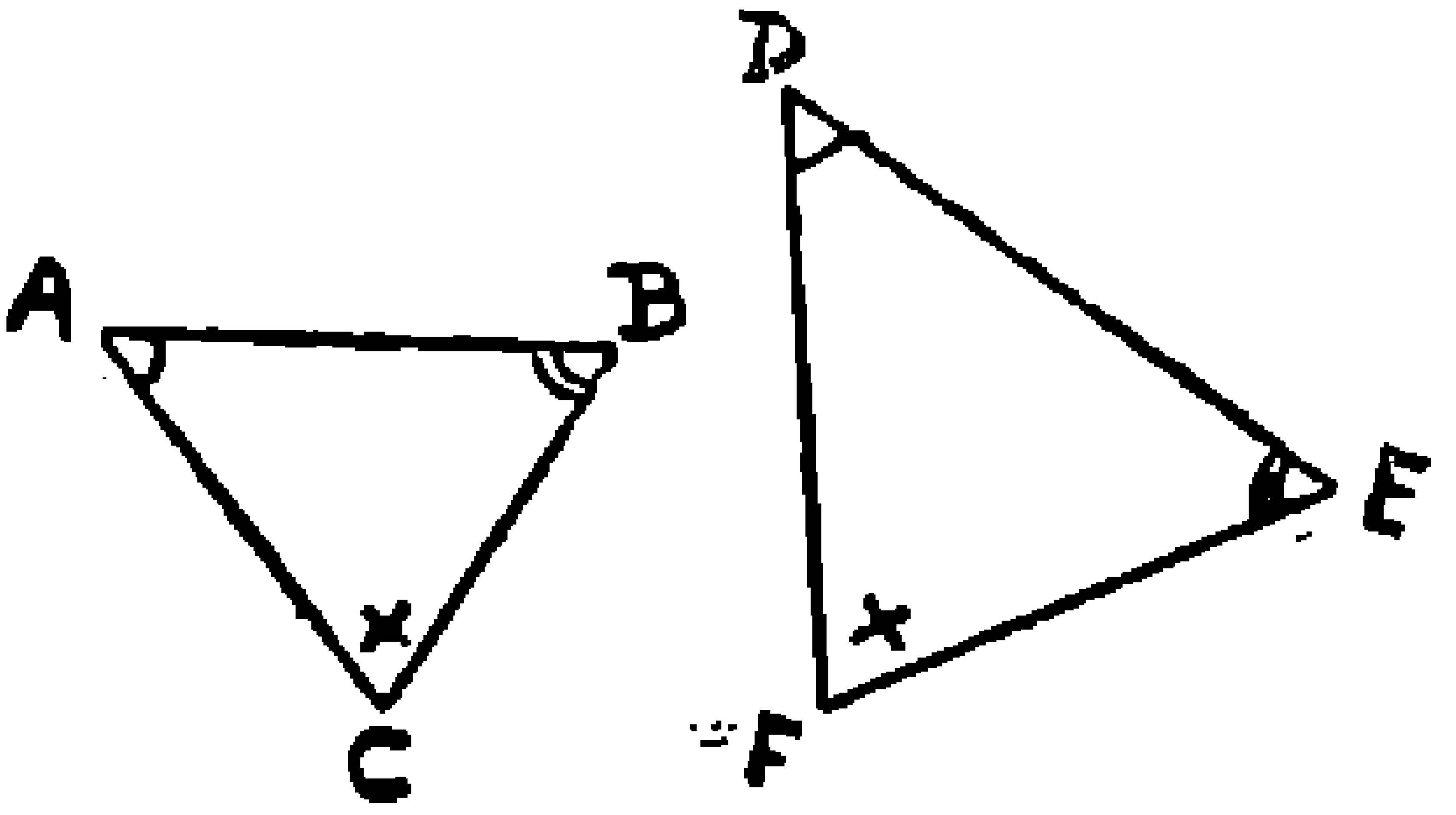
$5x + 20 = 60 \quad \therefore 5x = 60 - 20 = 40 \quad \therefore x = 8$

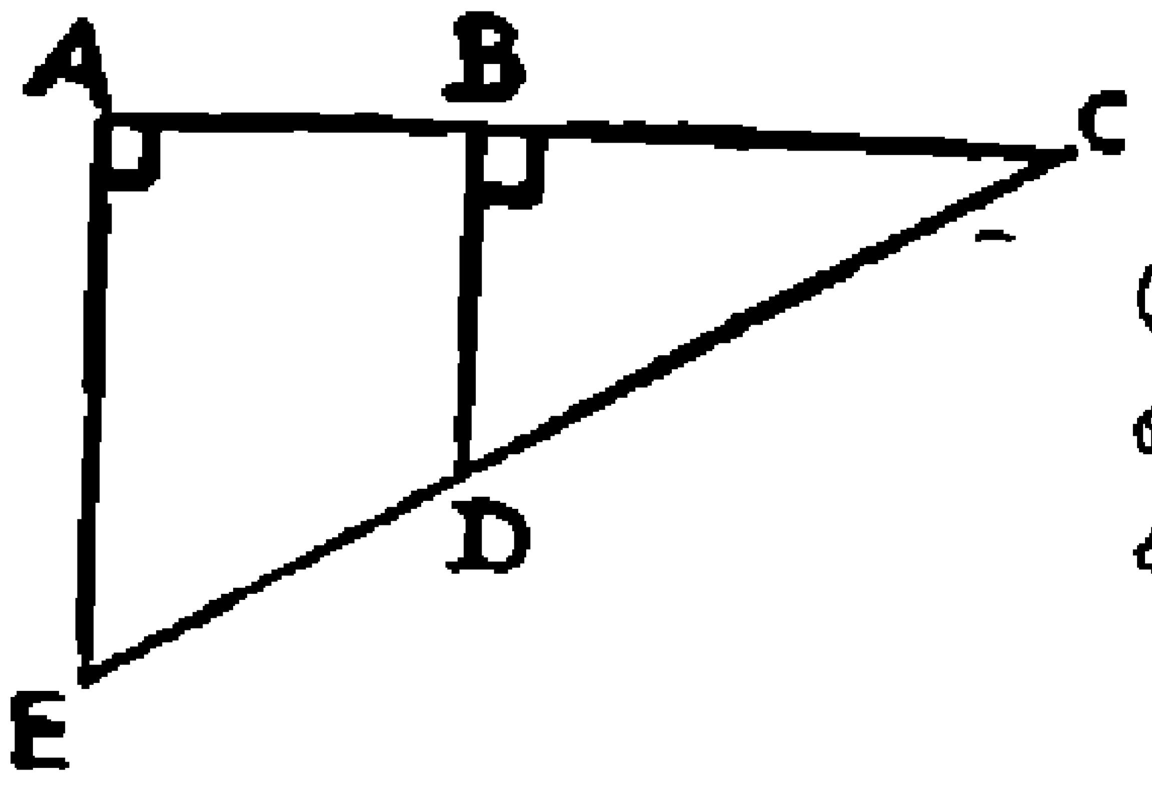
∴ விளக்குக் கம்பத்திற்கும் மனிதனுக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் = 8′.

படம் மூலம் :— வரை முறை :— தரையைக் குறிக்க XA ஒரு நேர்கோடு வரைந்து அதில் A-யிலிருந்து 4 செ.மீ. தூரத்தில் B-யைக் குறி. B-ல் மனிதனைக் குறிக்கும் BC என்ற 5 செ.மீ. செங்குத்து வரைக. AX-கு 15 செ.மீ. தூரத்தில் அதற்கு இணையாக DY-ஐ வரை. AC-யைச் சேர்த்து நீட்டும் கோடு DY-ஐ Q-ல் வெட்டட்டும். QP-ஐ AX-க்குச் செங்குத்தாக வரை. PQ விளக்குக் கம்பத்தைக் குறிக்கும். PB-ஐ அள. அதுவே விளக்குக் கம்பத்திற்கும் நிற்பவருக்கும் உள்ள தொலைவைக் குறிப்பதாகும்.

பயிற்சி 1

1. ABC, DEF என்ற முக்கோணங்களில் ஒத்த பக்கங்கள் எவை? ஒத்த பக்கங்களின் விகிதசமத்தை எழுதுக.





2. படத்தில் உள்ள வடிவொத்த முக்கோணங்களை எழுதி ஒத்த பக்கங்களின் விகிதசமத்தைக் குறிப்பிடுக.

3. ABC, PQR என்ற முக்கோணங்களில் ∠A = ∠P. ∠B = ∠Q. AB = 6 செ.மீ. BC = 7½ செ.மீ.

AC=$4\frac{1}{2}$ செ. மீ. PQ=4 செ. மீ. ஆனால் QR, PR இவைகளின் நீளங்களைக் கணக்கீடு மூலம் கண்டுபிடி.

4. ABC, DEF என்ற செங்கோண முக்கோணங்களில் ∠B=∠E=90°, ∠A=∠D. AB=3″. BC=4″. DE=$4\frac{1}{2}$″. ஆனால் AC, EF, DF இவைகளின் நீளங்களைக் கணக்கிடுக.

5. ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 10′ தூரத்தில் நிற்கும் 4′ உயரமுள்ள ஒரு சிறுவனின் நிழலின் நீளம் 5′ விளக்குக் கம்பத்தின் உயரத்தைப் படம் வரைந்து கண்டுபிடி. விடையைக் கணக்கீடு மூலம் சரிபார்.

6. ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 12′ தூரத்தில் $4\frac{1}{2}$′ உயரமுள்ள ஒருவர் நிற்கிறார். அவரது நிழலின் நீளம் 6′ ஆனால் விளக்குக் கம்பத்தின் உயரம் என்ன ?

7. 15′ உயரமுள்ள ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 14′ தொலைவில் நிற்கும் ஒருவருடைய நிழலின் நீளம் 7′ ஆனால் அவரது உயரத்தைப் படம் வரைந்து கண்டுபிடி. விடையைக் கணக்கீடு மூலம் சரிபார்.

8. $18\frac{3}{4}$′ உயரமுள்ள ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 6′ தொலைவில் நிற்கும் ஒருவரது நிழலின் நீளம் 4′ ஆனால் அவரது உயரம் என்ன ?

9. 12′ உயரமுள்ள ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 14′ தூரத்தில் 5′ உயரமுள்ள ஒருவர் நிற்கிறார். அவரது நிழலின் நீளத்தைப் படம் வரைந்து கண்டுபிடி. கணக்கிட்டும் விடை காணுக.

10. 14′ உயரமுள்ள விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து சிறிது தொலைவில் 4′ உயரமுள்ள ஒரு சிறுவன் நிற்கிறான். அவனது நிழலின் நீளம் 6′. சிறுவனுக்கும் விளக்குக் கம்பத்திற்கும் இடையில் உள்ள தொலைவைப் படம் மூலம் காணுக. கணக்கிட்டும் விடை காணுக.

11. 15′ உயரமுள்ள விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 16 அடி தூரத்தில் நிற்கும் 5′ உயரம் உள்ளவரின்

நிழலின் நீளம் யாது? அவர் கம்பத்தை நோக்கி 4′ நகர்ந்தால் அப்போது அவரது நிழலின் நீளம் குறையுமா? மிகுமா? எவ்வளவு? படம் வரைக.

12. ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து நேர் கிழக்கே 10′ தொலைவில் 8′ உயரமுள்ள குச்சி ஒன்று நிற்கிறது. அதன் நிழலின் நீளம் 20′. அக்குச்சியை இன்னும் 6′ கிழக்கே தள்ளி நட்டால் அப்போது அதனுடைய நீளம் என்ன ஆகும்?

13. ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 60′ தூரத்தில் நிற்கும் 6′ உயரம் உள்ள ஒருவர் தனது நிழலின் நீளம் 30′ ஆக இருக்கக் கண்டார். அவரது நிழலின் நீளம் 24′ ஆக இருக்க வேண்டும் ஆனால் அவர் எத்திசையில், எவ்வளவு தொலைவு நகர வேண்டும்?

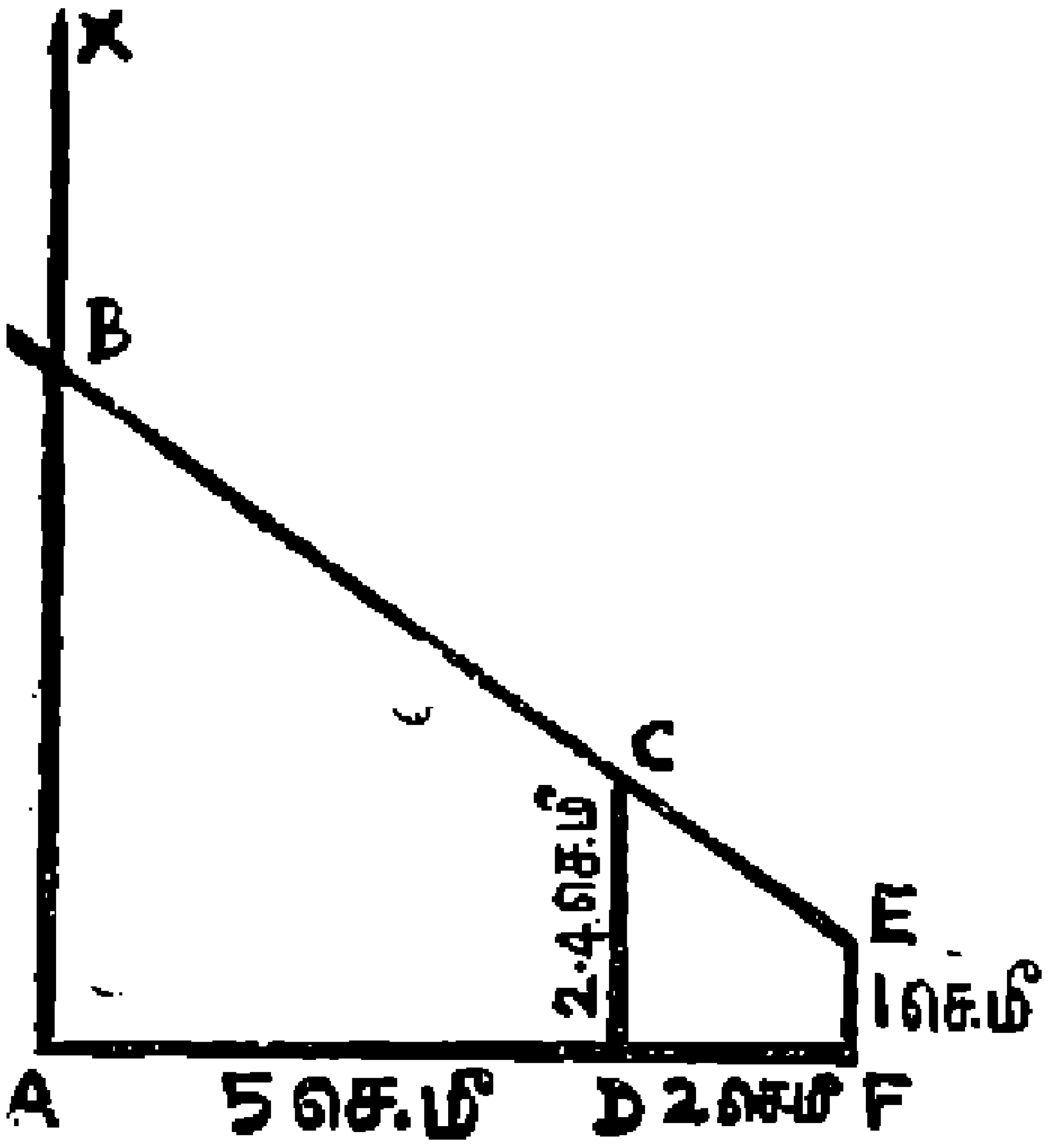
14. 25′ நீளமுள்ள ஓர் ஏணி ஒரு செங்குத்துச் சுவரின்மீது சாத்தப்பட்டிருக்கிறது. ஏணியின் அடிப்பாகம் சுவரின் அடியிலிருந்து 15′ தூரத்தில் உள்ளது. ஏணியின் மீது $\frac{3}{5}$ பாகம் ஏறியுள்ள ஒருவர் தரையிலிருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் இருப்பார்?

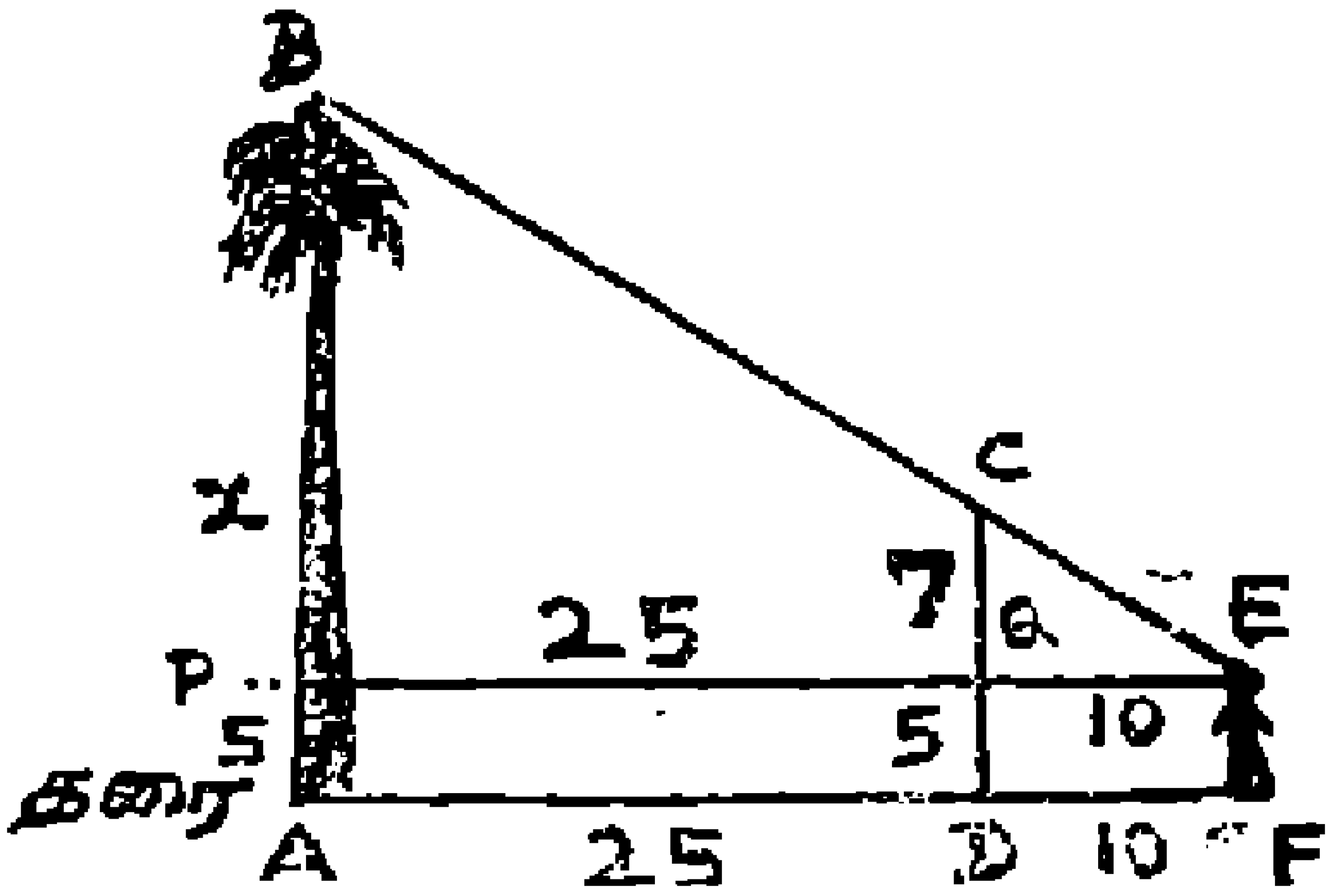
15. 24′ உயரமுள்ள ஒரு தூணின் உச்சி அதன் அடியிலிருந்து 7′ தூரத்தில் தரையில் உள்ள ஒரு முளையோடு கயிற்றால் இணைக்கப்படுகிறது. தூணின் அடியில் இருந்து கொஞ்ச தூரத்தில் 8′ உயரமுள்ள ஒரு குச்சி கயிற்றைத் தொடுமாறு செங்குத்தாக நிறுத்தப்படுகிறது. குச்சியின் உச்சிக்கும் முளைக்கும் இடையே உள்ள கயிற்றின் நீளத்தைக் கண்டுபிடி.

மரத்தின் உயரம் கண்டுபிடித்தல்

மாதிரி:—ஒருவர் ஒரு மரத்தின் உயரத்தைக் காண அம்மரத்திலிருந்து 25′ தூரத்தில் 12′ உயரமுள்ள ஒரு குச்சியை நட்டார். பிறகு இன்னும் 10′ அப்பால் சென்று தான் நின்றபோது தன் கண், கோலின் உச்சி, மரத்தின் உச்சி ஆகிய மூன்றும் ஒரு நேர்கோட்டில் அமையக் கண்டார். அவரது கண் தரைமட்டத்திலிருந்து 5′ உயரத்தில் உள்ளது என்றால் மரத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி. படம் மூலமாகவும் மரத்தின் உயரம் காண்க.

அளவுத்திட்டம் : 1 செ. மீ. = 5 அடி.





கணக்கீடு மூலம் :—

மரத்தின் உயரம் = (x + 5)′.

வடிவொத்த முக்கோணங்கள் கிடைக்க மனிதனின் கண்மட்டத்திலிருந்து தரைக்கு இணையாக ஒரு கிடைக்கோடு வரைய வேண்டியிருப்பதைக் கவனி.

BPE, CQE என்ற வடிவொத்த △ களில்

$$\frac{BP}{CQ}=\frac{PE}{QE} \qquad \frac{x}{7}=\frac{35}{10}$$

$$10x = 35 \times 7 \qquad \therefore x = \frac{\overset{7}{\cancel{35}} \times 7}{\underset{2}{\cancel{10}}} = \frac{49}{2} = 24\tfrac{1}{2}$$

மரத்தின் உயரம் $= x + 5 = 24\frac{1}{2} + 5 = 29\frac{1}{2}'$.

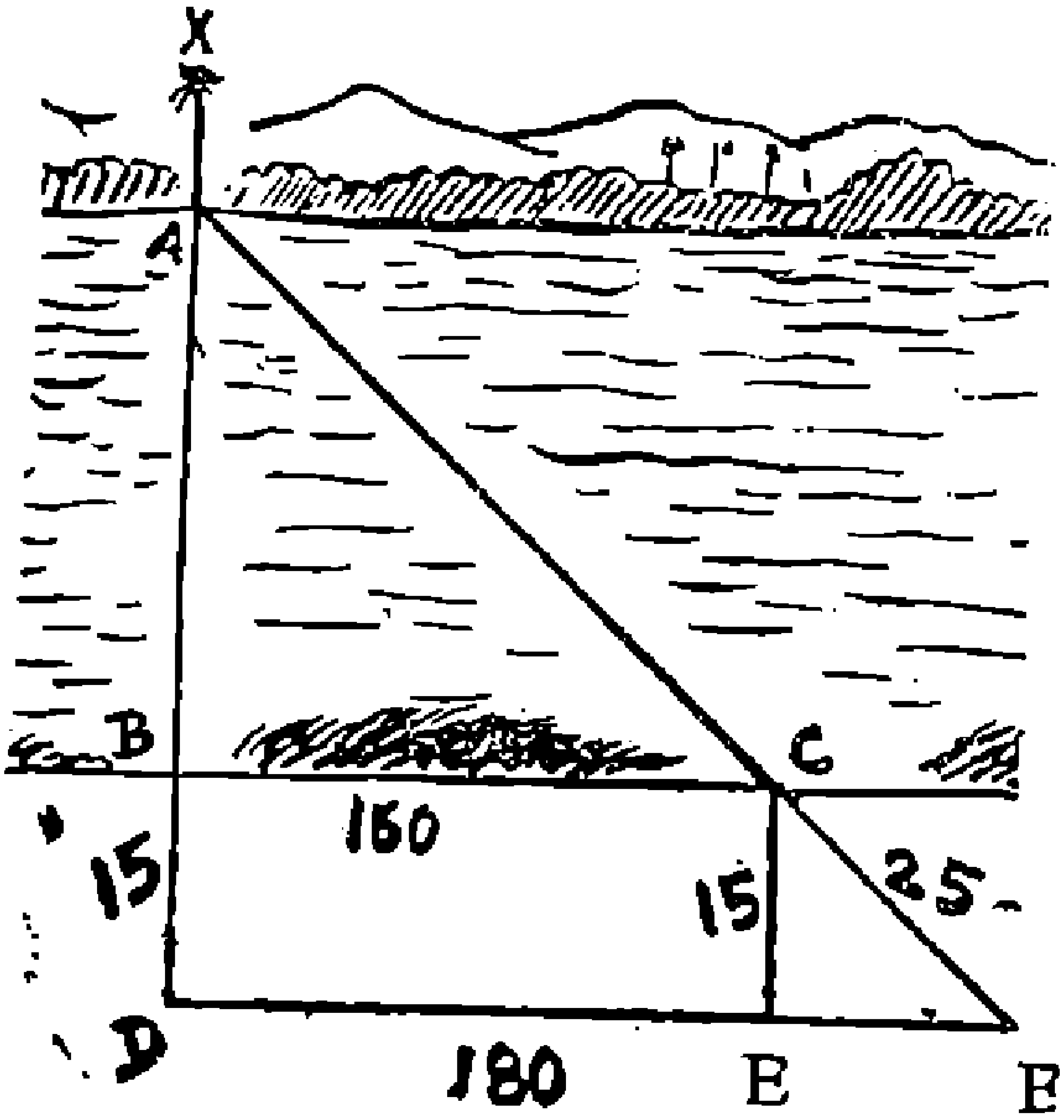
படம் மூலம் :— செய்முறை : தரையைக் குறிக்க AF என்ற 7 செ. மீ. நீளமுள்ள நேர்கோடு வரைந்து அதற்குச் செங்குத்தாக, மரத்தைக் குறிக்க A-ல் AX-ஐ வரை. A-யிலிருந்து 5 செ. மீ. தூரத்தில் AF-ல் D-யைக் குறி. AF-க்குச் செங்குத்தாக D-ல் 2·4 செ.மீ. உயரமுள்ள DC-யை வரை. (அது குச்சியைக் குறிக்கும்.) EC-யைச் சேர்த்து நீட்டு. அது AX-ஐ B-ல் வெட்டட்டும். AB என்பது மரத்தின் உயரத்தைக் குறிக்கும்.

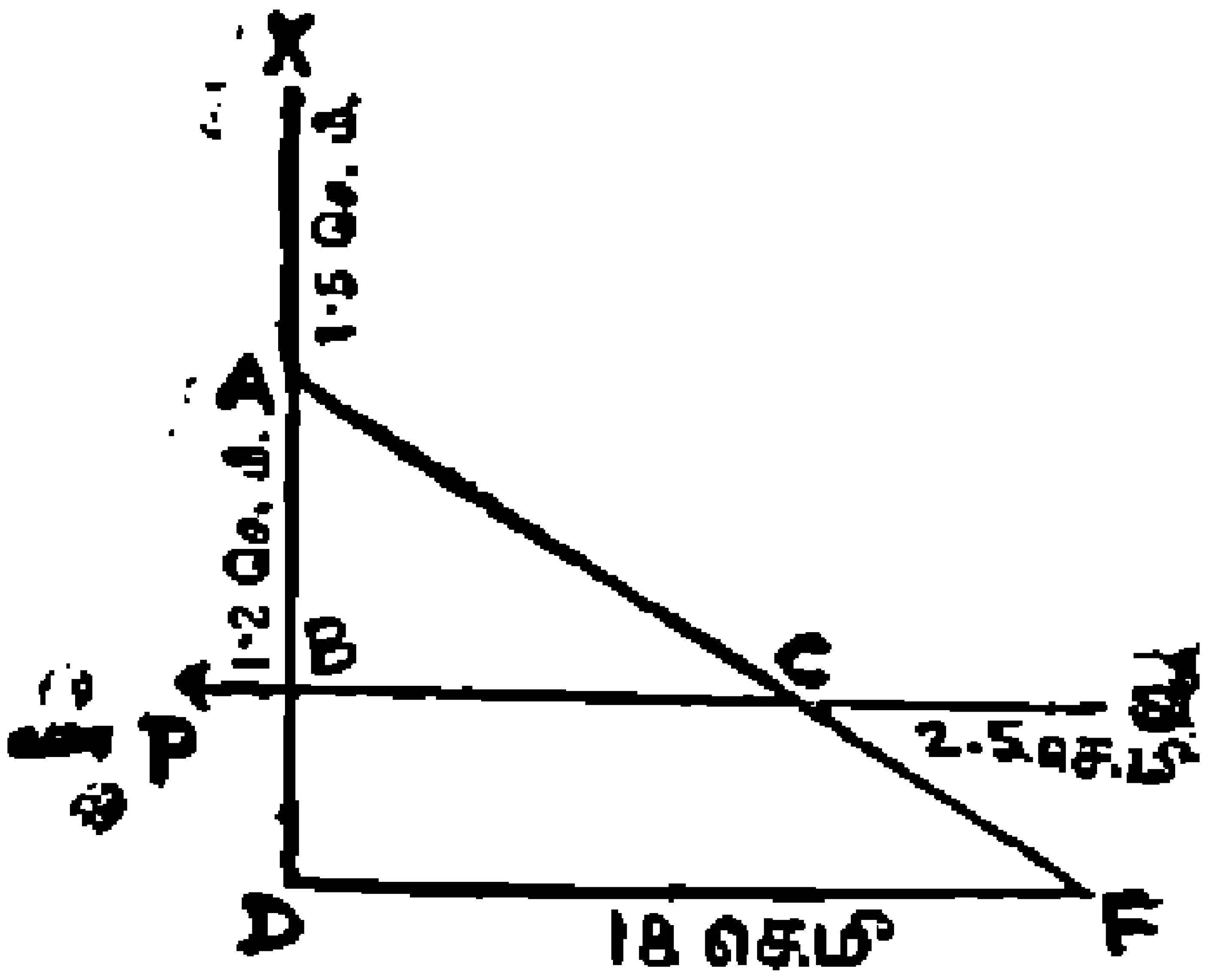
குறிப்பு :—கணக்கீடு மூலம் செய்யும்போது, வடிவொத்த முக்கோணங்கள் கிடைக்க E வழியே AF-க்கு இணைகோடு வரைக.

ஆற்றின் அகலம் கண்டுபிடித்தல்

மாதிரி :—ஒருவர் ஆற்றின் அகலத்தைக் கண்டு பிடிக்கக் கீழ்க் காணும் முறையைப் பயன்படுத்துகிறார். ஆற்றின் ஒரு கரைக்கு 15 கஜத்திற்கு அப்பால் நின்றுகொண்டு தனக்கு நேர் எதிரே எதிர்க் கரையில் உள்ள ஒரு மரத்தைப் பார்க்கிறார். பிறகு கரைக்கு இணையாக 180 கஜம் நடந்து அங்கிருந்து மரத்தை நோக்கி நடக்கையில் 25 கஜம் நடந்ததும் ஆற்றின் கரையை அடைகிறார். ஆற்றங்கரையை ஒரு நேர் கோடெனக் கருதி ஆற்றின் அகலத்தைக் கண்டு பிடிக்கவும்.

அளவுத்திட்டம் : 1 செ. மீ. = 10 கஜம்.





கணக்கீடு மூலம் :—

C-யிலிருந்து DF-க்குச் செங்குத்து வரைக.

$EF = \sqrt{25^2 - 15^2} = 20$

ABC, CEF என்ற வடிவொத்த முக்கோணங்களில்

$$\frac{AB}{CE} = \frac{BC}{EF}$$

$$\therefore \frac{x}{15}=\frac{160}{20}\therefore 20x = 160 \times 15. \quad \therefore x=\frac{\overset{8}{160} \times 15}{20}=120$$

∴ஆற்றின் அகலம்=120 கஜம்.

படம் மூலம் :—வரை முறை:—ஆற்றின் ஒரு கரையைக் குறிக்க PQ என்ற நேர்கோடு வரைக. அதில B என்ற இடத்தில் PQ-க்குச் செங்குத்தாக XD-யை வரை. BD=15 செ. மீ. ஆக இருக்கட்டும். D வழியே PQ-க்கு இணையாக 18 செ. மீ. நீளமுள்ள DF-ஐ வரை. பின் F-ஐ மையமாகக் கொண்டு 2·5 செ.மீ. ஆரமுள்ள வட்டவில் PQ-ஐ C-ல் வெட்டுமாறு வரை. FC-யைச் சேர்த்து நீட்டுவது XD-யை A-ல் வெட்டட்டும். AB ஆற்றின் அகலமாகும்.

பயிற்சி 2

1. ஒருவர் ஒரு மரத்தின் உயரத்தைக் கண்டு பிடிக்க அதன் எதிரில் 35′ தூரத்தில் 12′ உயரமுள்ள ஒரு குச்சியை நட்டார். பிறகு அங்கிருந்து 15′ அப்பால் சென்று பார்த்ததில் தனது கண், கோலின் உச்சி, மரத்தின் உச்சி ஆகிய மூன்றும் ஒரு நேர்கோட்டில் இருக்கக் கண்டார். அவரது கண் தரைமட்டத்திலிருந்து 6′ உயரத்தில் இருந்தது என்றால் படம் வரைந்து மரத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி. விடையைக் கணக்கீடு மூலம் சரிபார்.

2. ஒருவர் ஒரு கோபுரத்தின் உயரத்தைக் கண்டு பிடிக்க அதற்கு எதிரில் 84′ தூரத்தில் 9′ உயரமுள்ள ஒரு கோலை நட்டார். பிறகு அங்கிருந்து 6′ அப்பால் சென்று பார்த்ததில் அவரது கண், கோலின் உச்சி, கோபுரத்தின் உச்சி ஆகிய மூன்றும் ஒரு நேர்கோட்டில் இருக்கக் கண்டார். அவரது கண் தரைமட்டத்திலிருந்து 5′ உயரத்தில் இருந்தது என்றால் கோபுரத்தின் உயரத்தைப் படம் மூலமாகவும் கணக்கீடு மூலமாகவும் கண்டுபிடி.

3. ஒன்றுக்கொன்று தாழ்ந்துள்ள மூன்று மரங்கள் ஒரே நேர்கோட்டில் உள்ளன. முதல் மரத்துக்கும் இரண்டாம் மரத்துக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் 10′. இரண்டாம் மரத்துக்கும் மூன்றும் மரத்துக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் 15′. மூன்றின் உச்சிகளும் ஒரே

நேர்கோட்டில் அமைந்துள்ளன. இரண்டாவது மூன்ருவது மரங்களின் உயரங்கள் முறையே 16′, 10′ ஆனால், முதல் மரத்தின் உயரம் யாது?

4. ஒருவர் ஓர் ஆற்றின் அகலத்தைக் கண்டுபிடிக்க அதன் ஒரு கரைக்கு 30 கஜம் அப்பால் தள்ளி நின்று கொண்டு எதிர்க் கரையில் தனக்கு நேர் எதிரேயுள்ள ஒரு மரத்தைப் பார்த்தார். பிறகு கரைக்கு இணையாக 90 கஜம் நடந்து அங்கிருந்து மரத்தை நோக்கி நடக்கையில் 34 கஜம் சென்றதும் கரையை அடைந்து விடுகிருர். இதைக்கொண்டு தகுந்த அளவுக் குறிப்புக்குப் படம் வரைந்து ஆற்றின் அகலத்தைக் கண்டுபிடி. விடையைக் கணக்கீடு மூலமாகவும் சரிபார்.

5. ஒருவர் ஓர் ஆற்றின் அகலத்தைக் கண்டுபிடிக்க அதன் ஒரு கரைக்கு அப்பால் 24 கஜம் தள்ளி நின்று கொண்டு எதிர்க் கரையில் தனக்கு நேர் எதிரேயுள்ள ஒரு மரத்தைப் பார்க்கிருர். பிறகு கரைக்கு இணையாக 35 கஜ தூரம் சென்று அங்கிருந்து மரத்தை நோக்கி நடக்கையில் 25 கஜம் நடந்ததும் ஆற்றின் கரையை அடைகிருர். 1 செ. மீ. = 10 கஜம் என்ற அளவுக் குறிப்புக்குப் படம் வரைந்து ஆற்றின் அகலத்தைக் கண்டுபிடி. கணக்கீடு மூலமாகவும் செய்க.

பயிற்சி 3

(பள்ளியிறுதித் தேர்வு வினுக்கள்)

1. நான் ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 6 அடி தூரத்தில் தெருவில் நிற்கும்போது என்னுடைய நிழலின் முனை ஒரு சுவரின் அடிப்பாகத்தைத் தொடுவதைக் கவனித்தேன். விளக்குக் கம்பத்தின் உயரம் 10′. என் உயரம் 5′ 6″. 1 செ. மீ. = 1″ என்ற அளவுக் குறிப்புக்குப் படம் வரைந்து விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து சுவர் எவ்வளவு தூரத்தில் உள்ளதென்று கண்டுபிடி. (1923)

2. 6 அடி உயரமுள்ள ஒருவர் தெருவிலிருக்கும் மின்சார விளக்கிற்கு நேர் கிழக்கே 54′ தூரத்தில் நின்றுகொண்டு தன்னுடைய நிழல் 18 அடி நீளம் இருக்கக் காண்கிருர். அளவுக் குறிப்புக்குப் படம் வரைந்து விளக்குக் கம்பத்தின் உயரம் காணுக.

விடையைக் கணக்கிட்டுச் சரிபார். அவருடைய நிழல் 24′ நீளம் உள்ளதாக இருக்கவேண்டுமானால் அவர் இன்னும் எவ்வளவு தூரம் கிழக்கே செல்லவேண்டும்? (1927)

3. $32\frac{1}{2}'$ நீளமுள்ள ஒரு ஏணி செங்குத்தான சுவரின் மீது சாத்தப்பட்டுள்ளது. சுவரிலிருந்து ஏணியின் அடிப்பாகம் 8′ தூரத்தில் உள்ளது. ஏணியின்மேல் $\frac{3}{4}$ பாகம் ஏறியுள்ள ஒருவர் தரையிலிருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கிறார்? (1928)

4. 5′ 6″ உயரமுள்ள ஒருவர் ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 10′ அப்பால் நிற்பதனால் அவருடைய நிழல் 11′ இருக்கிறது. தக்க அளவுக்குப் படம் வரைந்து தரை மட்டத்திலிருந்து விளக்கு எவ்வளவு உயரத்திலிருக்கிறது எனக் கண்டுபிடி. (1931)

5. 5′ உயரமுள்ள ஒருவர் ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 12′ தூரத்தில் நிற்கிறார். அவருடைய நிழலின் நீளம் 4′ ஆனால் விளக்குக் கம்பத்தின் உயரத்தைக் கணக்கீடு மூலம் கண்டுபிடி. (1942)

6. 6′ உயரமுள்ள ஒருவர் ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து 18′ தூரத்தில் நின்றால் அவரது நிழலின் நீளம் 9′ உள்ளதாக இருக்கிறது. (i) கம்பத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி. (ii) அவர் கம்பத்தை நோக்கி 6′ சென்றபின் அவரது நிழலின் நீளம் என்னவாகும்? (1947 மறு தேர்வு)

7. 5′ உயரமுள்ள ஒரு சிறுவன் ஒரு விளக்குக் கம்பத்திலிருந்து $19\frac{1}{2}'$ தூரத்தில் நின்றுகொண்டு தன் நிழல் $7\frac{1}{2}'$ நீளம் இருப்பதாகக் காணுகிறான். அளவுப்படி படம் வரைந்து கம்பத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி. (1949 அக்.)

8. ஒரு கோபுரத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடிக்க ஒருவர் அதற்கு 80 கஜ தொலைவில் 15′ உயரமுள்ள ஒரு நேரான கம்பத்தை நடுகிறார். பிறகு அக்கம்பத்திலிருந்து 5 கஜ தூரம் அதிகமாய்ப் போய் நின்றபோது தன் கண், கம்பத்தின் உச்சி, கோபுரத்தின் உச்சி ஆகிய மூன்றும் ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்கக் காணுகிறார். அவருடைய கண் தரைமட்டத்திலிருந்து

5′ உயரத்தில் இருக்கிறது என்ருல் கோபுரத்தின் உய ரத்தைக் கண்டுபிடி.

9. சுலபமாக ஏறமுடியாததும், சமமான தரை யில் உள்ளதுமான ஒரு கோபுரத்தின் உயரத்தை எவ் வாறு காணலாம்? ஒரு படம் மூலம் விவரி.

(1933 மாதிரி வினுத்தாள்)

10. கீழே கொடுத்திருப்பது ஒரு மரத்தின் உயரத் தைக் கண்டுபிடிக்க ஒரு சிறுவன் உபயோகிக்கும் முறை:—

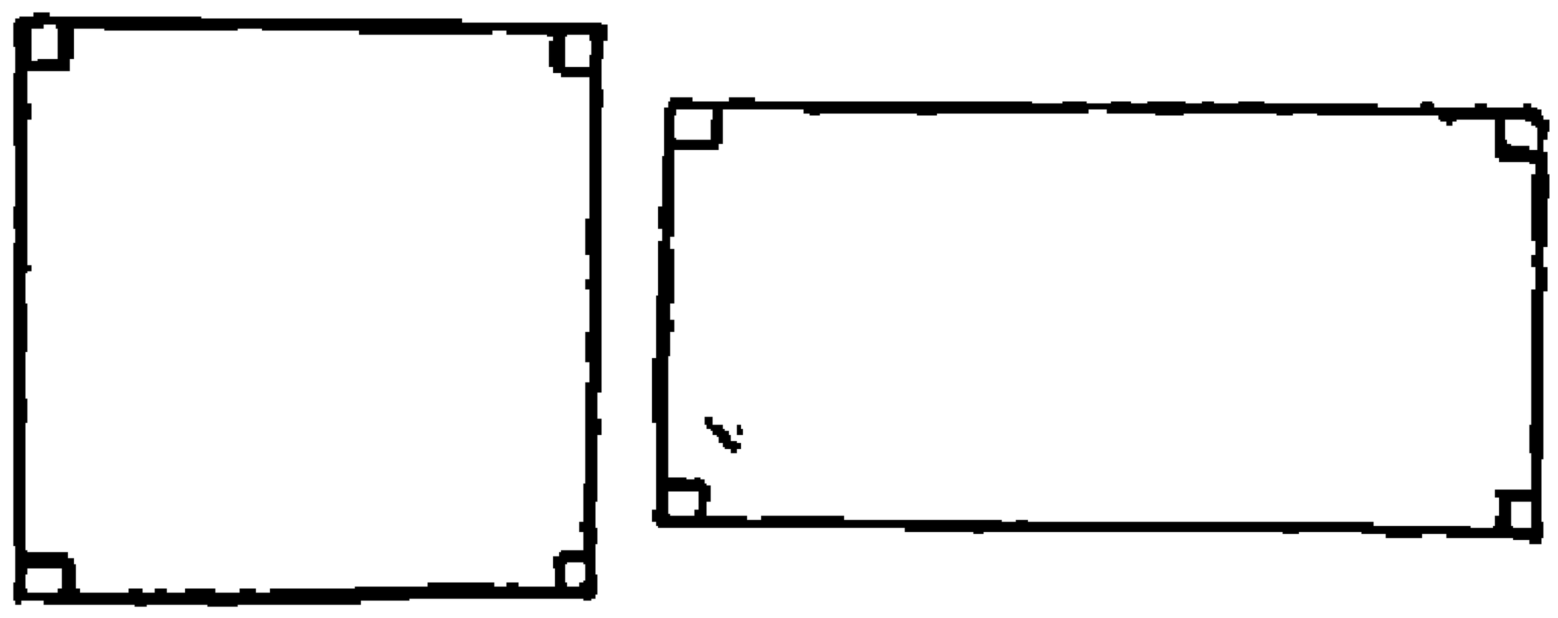
ஒரு நேரான கோல் செங்குத்தாகப் பூமியில் நடப் படுகிறது. சிறுவன் தன் கண்ணிஞல் கோலின் உச்சி யையும், மரத்தின் உச்சியையும் ஒரே திசைக் கோட்டில் பார்க்குமாறு தான் நிற்கும் இடத் தைத் திட்டம் செய்து கொள்ளுகின்ருன். கோலின் உயரம் 10′. மரத்துக்கும் கோலுக்கும் இடைத் தூரம் 55′. சிறுவனின் உயரம் 5′. அவன் நிற்குமிடம் கோலி லிருந்து 6′. இந்த அளவுகளேப் பயன்படுத்தி ஒரு வீதக் குறிப்புப் படம் வரைந்து மரத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி. (1945)

11. ஓர் ஆற்றின் கரைக்கு 12 கஜ தூரத்தில் நின்று கொண்டிருக்கும் ஒருவர் தனக்கு நேர் எதிராக எதிர்க்கரையில் ஒரு கம்பம் இருக்கிறதெனக் கவனிக் கிருர். பிறகு அவர் கரைக்கு இணையாக 30 கஜம் நடக் கிருர். பிறகு கம்பத்தை நோக்கி 15 கஜம் நடந்ததும் கரையை அடைகிருர். 1 செ. மீ. = 3 கஜத்தைக் காட் டும் அளவுக் குறிப்புப் படம் வரைந்து ஆற்றின் அகலத்தைக் கண்டுபிடி. ஆற்றின் கரைகள் நேர் கோடுகள் எனக்கொள்க. (1924)

12. ஓர் ஆற்றங் கரையிலிருந்து 40 கஜ தூரத் தில் நிற்கும் ஒருவர் தனக்கு நேராக எதிர்க் கரையில் இருக்கும் ஒரு கம்பத்தைப் பார்க்கிருர். பிறகு அவர் கரைக்கு இணையாக 300 கஜ தூரம் நடக்கிருர். அங் கிருந்து கம்பத்தை நோக்கி நேர்முகமாக 50 கஜம் நடந்ததும் ஆற்றின் கரையை அடைகிருர். ஆற்றங் கரையை ஒரு நேர்கோடெனக் கருதி ஆற்றின் அக லத்தைக் கண்டுபிடி. (1943)

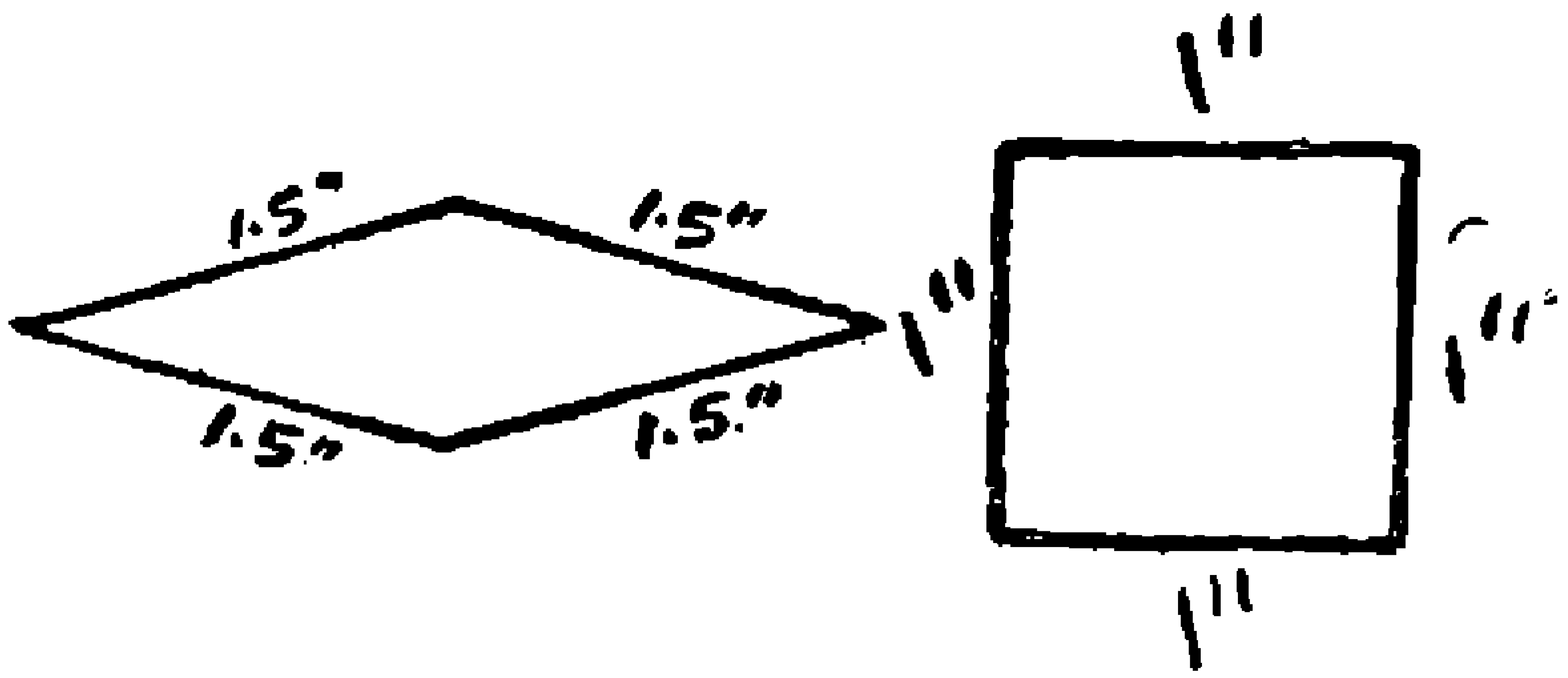
15. வடிவொத்த உருவங்கள்

முக்கோணங்களில் ஒன்றில் மூன்று கோணங்கள் தனித்தனியே மற்றொன்றின் மூன்று கோணங்களுக்குச் சமமானால் அவை வடிவொத்தவை எனக் கண்டோம். கோணங்கள் சமமாகின்றபோது அவற்றின் ஒத்த பக்கங்கள் ஒரேவிகிதத்தில் அமைவதையும் கண்டோம். ஆனால் மூன்றுக்கு மேற்பட்ட பக்கங்களையுடைய பல—கோணங்களில் கோணங்கள் சமமாக இருக்கும்போது பக்கங்கள் ஒரே விகிதத்தில் இருக்க வேண்டுமென்ற நியதி கிடையாது. சதுரத்தையும் செவ்வகத்தையும் எடுத்துக்கொண்டால் ஒன்றின் கோணங்கள் மற்றொன்றின் கோணங்களுக்குச் சமம். ஆனால் ஒத்த பக்கங்கள் ஒரே விகிதத்தில் இருப்பதில்லை.



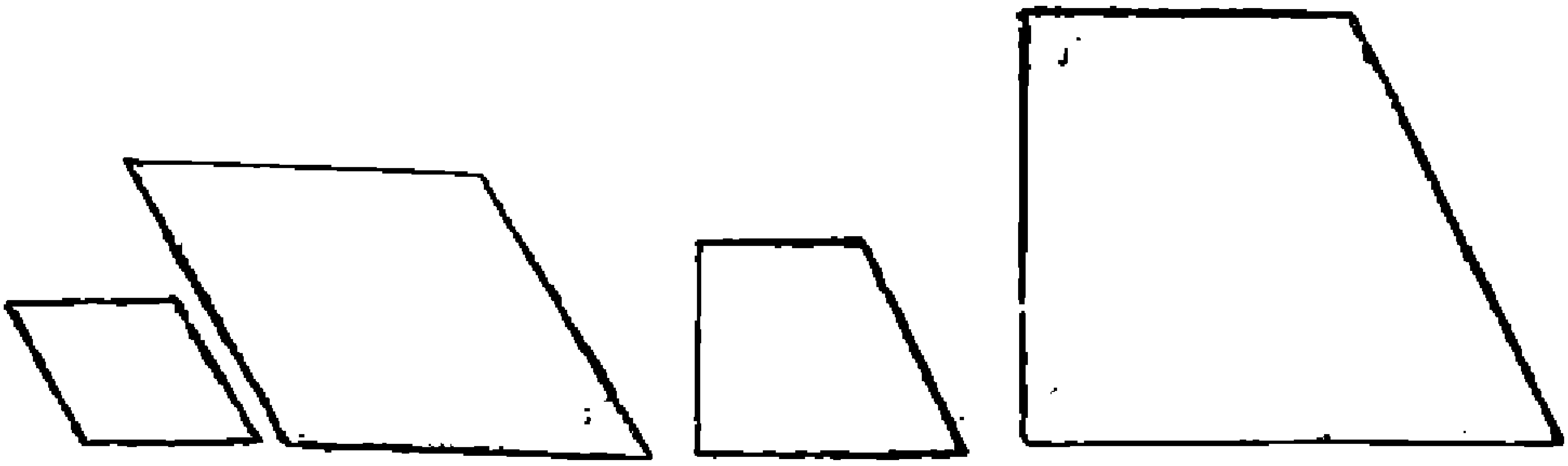
கோணங்கள் தனியே சமம் ஆயினும் வடிவொத்த உருவங்கள் அல்ல.

வேறு சிலவற்றில் பக்கங்கள் ஒரே விகிதத்தில் இருந்தும் கோணங்கள் சமமாக அமைவது கிடையாது. சதுரத்தையும் சாய்சதுரத்தையும் ஒப்பிடும்போது பக்கங்கள் ஒரே விகிதத்தில் அமையக் காணலாம். ஆனால் அவற்றின் கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாயிராது.



இவற்றின் பக்கங்கள் ஒரே விகிதத்தில் இருப்பினும் வடிவொத்த உருவங்கள் அல்ல.

ஆகவே இரு பல கோணங்கள் வடிவொத்தவை களாக இருக்கவேண்டுமாயின் ஒன்றின் கோணங்கள் தனித்தனியே மற்றொன்றின் கோணங்களுக்குச் சம மாயிருப்பதோடு அவற்றின் ஒத்த பக்கங்களும் ஒரே விகிதத்தில் அமைந்திருக்க வேண்டும்.



I II

மேலுள்ள இரு ஜதை உருவங்களும் வடிவொத்த உருவங்கள் ஆகும். பல—கோணங்கள் வடிவொத்த வையாயிருக்கவேண்டுமாயின் அவை ஒரே வகையைச் சார்ந்தவையாயிருக்க வேண்டும். சதுரம் சதுரத் தோடும், இணைகரம் இணைகரத்தோடும், ஐங்கோணம் ஐங்கோணத்தோடும் வடிவொத்திருக்கும்.

வடிவொத்த உருவங்களில்

(i) ஒன்றின் கோணங்கள் தனித் தனியே மற்றொன்றின் கோணங்களுக்குச் சமம்.

(ii) ஒத்த பக்கங்கள் ஒரே விகிதத்தில் அமைந்திருக்கும்.

வடிவொத்த உருவங்களின் பரப்பு :—இரண்டு சதுரங்களின் பக்கங்கள் $a : b$ என்ற விகிதத்தில் இருப் பதாகக் கொண்டால் அவற்றின் பரப்புகளின் விகிதம் $a^2 : b^2$ ஆகும். வடிவொத்த உருவங்கள் இரண்டி னுள் ஒவ்வொன்றையும் பல சதுரங்களாகப் பிரிக்க முடியும் அல்லவா? ஆகவே வடிவொத்த உருவங்களின் பரப்பு கள் அவைகளில் ஒத்த பக்கங்களின் வர்க்கங்களின் விகிதத்தில் இருக்கும். ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம் $a : b$ ஆனால் பரப்புகளின் விகிதம் $a^2 : b^2$.

வடிவொத்த உருவங்களின் கன அளவு :—இரண்டு கன சதுரங்களை எடுத்துக்கொள்க. அவைகளின் பக்கங்களின் விகிதம் a : b என்று கொண்டால் அவைகளின் கன அளவு $a^3 : b^3$ ஆகும். வடிவொத்த உருவகங்கள் ஒவ்வொன்றையும் பல கன சதுரங்களாகப் பிரிக்க முடியும். ஆகவே, அவைகளின் கன அளவு ஒத்த பக்கங்களின் கனங்களின் விகிதத்தில் இருக்கும்.

வடிவொத்த உருவங்களின்

பரப்பு: — ஒத்த பக்கங்களின் வர்க்கங்களின் விகிதம்.

கனஅளவு: — ஒத்த பக்கங்களின் கன பக்கங்களின் விகிதம்.

மனத்தால் செய்க :

1. இரு வடிவொத்த உருவங்களின் ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. பரப்பளவுகள் எவ்விகிதத்திலிருக்கும்?

(i) 2 : 3 (ii) 2 : 5 (iii) 3 : 7 (iv) 5 : 9 (v) $x : y$ (vi) a : b.

2. இரு வடிவொத்த உருவங்களின் ஒத்த பக்கங்கள் அமைந்துள்ள விகிதம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவைகளின் கன அளவுகளுக்குள்ள விகிதம் யாது?

(i) 1 : 2 (ii) 1 : 3 (iii) 2 : 3 (iv) 4 : 5 (v) $x : y$ (vi) a : b.

3. இரண்டு வடிவொத்த உருவங்களின் பரப்பளவுகளின் விகிதம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றின் ஒத்த பக்கங்கள் அமைந்துள்ள விகிதம் யாது ?

(i) 1 : 16 (ii) 4 : 49 (iii) 9 : 25 (iv) 16 : 81 (v) $m^2 : n^2$ (vi) $p^2 : q^2$.

4. இரண்டு வடிவொத்த உருவங்களின் கன அளவுகளின் விகிதம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றின் ஒத்த பக்கங்கள் அமைந்துள்ள விகிதத்தைக் கூறுக.

(i) 1 : 64 (ii) 8 : 125 (iii) 27 : 64 (iv) 64 : 125 (v) $p^3 : q^3$ (vi) $a^3 : b^3$.

5. இரு வடிவொத்த செவ்வக கன உருவங்களின் மொத்தமேற்பரப்புகள் 25 : 49 ஆக உள்ளன. அவற்றுள் முதலாவதன் நீளம் 25 அங்குலம் ஆனுல் இரண்டாவதன் நீளம் யாது?

6. இரு வடிவொத்த உருங்களின் கன அளவு 8 : 27. அவற்றுள் இரண்டாவதனுடைய ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 1′ முதலாவதில் அதற்கொத்த பக்கத்தின் நீளம் யாது?

7. நீளம் 5″ உள்ள செவ்வகத்தின் பரப்பில் $\frac{1}{4}$ பங்கு இருக்கும்படி அதனேடு வடிவொத்திருக்கக்கூடிய மற்ருெரு செவ்வகத்தின் நீளம் எவ்வளவு இருக்கும்?

8. 8″ உயரம் உள்ள ஒரு செவ்வக கன உருவத்தின் கன அளவில் $\frac{1}{8}$ பங்கு இருக்கும்படியும் முன்னதோடு வடிவொத்து இருக்கும்படியும் செய்யப்பட்ட கன உருவத்தின் உயரம் எவ்வளவு?

பயிற்சி 2

1. 50′ நீளம், 35′ அகலம் உள்ள ஒரு செவ்வகத்தின் படம் 5′ நீளமுள்ளதாக வரையப்பட்டது. படத்தின் அகலம் என்ன இருக்கும்? உண்மையான பரப்பளவு, படத்தின் பரப்பளவைப்போல் எத்தனை மடங்கு இருக்கும்?

2. ஒரு பெட்டியைச் செய்ய 60 ச. அடி பரப்புள்ள தகடு தேவைப்பட்டது. அப்பெட்டியின் அளவுகளைப் போல் 2 மடங்கு அளவுகளுள்ள வேருெரு பெட்டி செய்ய சதுர அடி 2 அணு வீதம் எவ்வளவு ரூபாய்க்குத் தகடு வாங்கவேண்டும்?

3. ஒரு கனச் செவ்வக அறையில் 24 பேர் தங்க முடியும். அதைப்போல் பக்க அளவுகள் $1\frac{1}{2}$ மடங்கு உள்ள வேருெரு அறையில் எத்தனை பேர் தங்க முடியும்?

4. இரு வடிவொத்த அறைகளின் அடிப்பக்க அளவுகள் 16′ × 12′; 20′ × 15′. முதலாவது அறையின் கன அளவு 1920 க. அடி. இரண்டாவது அறையின் உயரத்தையும் கன அளவையும் காணுக.

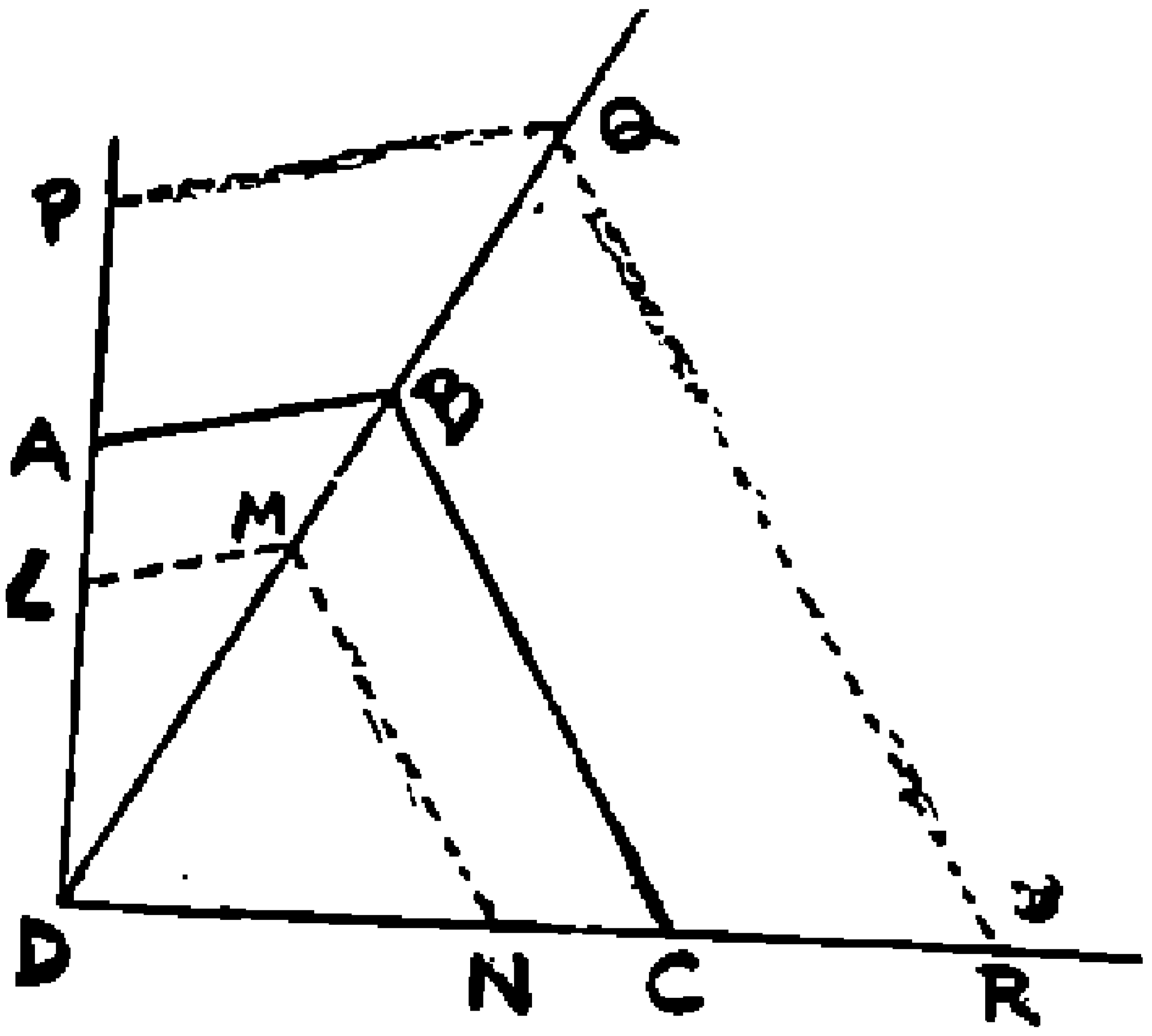
5. 20′ × 12′ உள்ள ஒரு செவ்வகம் இருக்கிறது. அதனோடு வடிவொத்ததாகவும் அதன் பரப்பில் $\frac{7}{9}$ பங்கு இருக்கும்படியும் உள்ள மற்றொரு செவ்வகத்தின் நீள அகலங்களைக் கண்டுபிடி. உன் விடையை 1 தசம இடத் திருத்தமாகத் தருக.

6. இரு வடிவொத்த சிலிண்டர்களில் ஒன்றின் கன அளவு 1848 க. அங். அவைகளின் ஆரங்கள் முறையே 7″, $10\frac{1}{2}$″ என்றால் இரண்டாவது சிலிண்டரின் கன அளவையும் உயரத்தையும் காணுக.

7. இரண்டு வடிவொத்த கூம்புகளின் வளைவு பரப்பு முறையே 770 ச. அங்.; $433\frac{1}{8}$ ச. அங். முதலாவதன் சாயுயரம் $17\frac{1}{2}$″ ஆனால் இரண்டினுடைய ஆரங்களையும் கண்டுபிடி.

வடிவொத்த உருவங்களைப் பெருக்குதலும் ஒடுக்குதலும்

படத்தில் ABCD என்ற நாற்கரம் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதைப்போன்று $\frac{9}{4}$ பங்கு, $\frac{1}{4}$ பங்கு பரப்புடைய நாற்கரங்களை வரைந்து காட்டுக.



$\frac{9}{4}$ பங்கு பரப்புடைய உருவம் வரைய :—

ABCD-ன் பரப்பு 1 ஆனால் புதிதாக வரைய வேண்டியதன் பரப்பு $\frac{9}{4}$ ஆகும். அதாவது பரப்புகளின் விகிதம் $= 1 : \frac{9}{4} = 4 : 9$.

பரப்புகளின் விகிதம் 4 : 9. ஆகவே பக்கங்களின் விகிதம் 2 : 3, அதாவது முன்பு 2 பங்காக இருந்த பக்கங்களை இப்போது மூன்று பங்காகச் செய்ய வேண்டும்.

ABCD என்ற நாற்கரத்தில் மூலைவிட்டம் DB-யைச் சேர்த்து நீட்டு. DB-ன் நீட்சியில் DB : DQ = 2 : 3 ஆகக் Q-யைக் குறி. Q வழியே BA, BC இவைகளுக்கு இணைகோடுகள் வரைக. அவை DA, DC-ன் நீட்சியை முறையே P,Rல் வெட்டட்டும். PQRD என்பது ABCD யைப் போல் $\frac{9}{4}$ பங்கு பரப்பு உடையதாகும்.

$\frac{4}{9}$ பங்கு பரப்புடைய உருவம் வரைய :

பரப்புகளின் விகிதம் $1 : \frac{4}{9} = 9 : 4$. ∴ ஒத்த பக்கங்களின் விகிதம் $= 3 : 2$. முன்போலவே DB-ல் DB: DM $= 3 : 2$ ஆக M-ஐக் குறி. M வழியே BA, BC-க்கு வரைந்த இணைகோடுகள் AD, AC-யை முறையே L, N என்ற இடங்களில் வெட்டட்டும். நாற்கரம் LMND என்பது நாற்கரம் ABCD-ன் பரப்பில் $\frac{4}{9}$ பங்கு கொண்டதாகும்.

பயிற்சி 3

1. AB = 1·5″, AC = 2″, BC = 1·2″ இருக்கும்படி ABCD என்ற இணைகரம் வரைக. அதையே அதைப் போன்று 4 பங்கு பரப்பு கொண்டதாகப் பெரிதாக்குக.

2. 3″, 2·5″ மூலைவிட்டங்களையுடைய ஒரு சாய்சதுரம் வரைக. அதையே அதன் பரப்பில் $\frac{4}{9}$ பாகம் உள்ளதாக ஒடுக்குக.

3. ABCD என்ற ஏதேனும் ஓர் நாற்கரம் வரைக. அதன் பரப்பு 9 : 16 என்ற விகிதத்தில் அமையுமாறு அதையே பெரிதாக்குக.

16. மறுபார்வைப் பயிற்சி

(REVISION EXERCISE)

1. சராசரி

1. ஒரு வகுப்பில் உள்ள மாணவர்கள் வயதுக்கேற்ப ஐந்து பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டனர். ஒவ்வொரு பிரிவில் உள்ள மாணவர் எண்ணிக்கையும், நீளத்தாண்டலில் (Long Jump) ஒவ்வொரு பிரிவினரும் தாண்டிய சராசரி நீளமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. வகுப்பு முழுமைக்குமாகக் கணக்கெடுத்தால் அச்சராசரி நீளம் என்ன இருக்கும் என்று கண்டுபிடி.

பிரிவு	மாணவர் எண்ணிக்கை	தாண்டிய சராசரி நீளம்
முதல்	6	9′ 4″
இரண்டாவது	10	9′ $5\frac{1}{2}$″
மூன்றாவது	8	10′ 2″
நான்காவது	12	10′ $4\frac{3}{4}$″
ஐந்தாவது	4	11′ 1″

விடையை அங்குலத் திருத்தமாகத் தருக.

2. ஒரு வகுப்பில் உள்ள 32 மாணவர்களின் சராசரி வயது 12·25 ஆண்டுகள். சராசரி 12·5 வயதுள்ள நால்வர் வகுப்பை விட்டு வெளியேறினர். புதிதாக அறுவர் வந்துசேர்ந்தனர். இம்மாறுதல்களுக்குப் பிறகு வகுப்பின் சராசரி வயது 12·2 ஆண்டுகள் என்றால் புதிதாக வந்தவர்களின் சராசரி வயது எவ்வளவாகும்?

3. என்னிடம் உள்ள நூல் நிலையத்தில் 420 நூல்கள் உள்ளன. அவற்றின் சராசரி விலை ரூ. $3\frac{1}{2}$. அதில் சராசரி ரூ. $2\frac{1}{4}$ விலையுள்ள 80 நூல்களை நீக்கிவிட்டு, சராசரி ரூ. 5 விலையுள்ள 60 நூல்களைச் சேர்த்தேன். இப்போது நூல் நிலையத்தில் உள்ள நூல்களின் சராசரி மதிப்பு என்ன ஆகும்?

4. ஒரு நகரின் பரப்பு 6 ச. மைல். அதில் மக்கள் நெருக்கம் சதுர மைலுக்குச் சராசரி 8500 பேர் ஆவர். அந்நகர் மூன்று பிரிவுகளாலானது. முதற் பிரிவின் பரப்பு $2\frac{1}{2}$ ச. மைல். அதில் மக்கள் நெருக்கம் சதுர மைலுக்கு 9,000பேர். இரண்டாம் பிரிவின் பரப்பு $1\frac{1}{2}$ ச மைல. அதில் மக்கள் நெருக்கம் சதுர மைலுக்கு 10,000 பேர். மூன்றாவது பிரிவின் நெருக்கம் சதுர மைலுக்கு எத்தனை பேர் ஆகும்?

5. ஒரு தொழிற்சாலையில் திங்கள், செவ்வாய், புதன் ஆகிய மூன்று நாட்களில் வேலை செய்த கூலியாட்களின் சராசரி எண்ணிக்கை 1250 பேர். வியாழன், வெள்ளி, சனி ஆகிய மூன்று நாட்களில் சராசரி எண்ணிக்கை 1300 பேர். திங்களன்று வேலை செய்தோர் 1100 பேர். சனியன்று வேலை செய்தோர் 950 பேர் ஆனால் (i) செவ்வாய் முதல் சனி முடிய உள்ள நாட்களில் (ii) திங்கள் முதல் வெள்ளி முடிய உள்ள நாட்களில் (iii) செவ்வாய் முதல் வெள்ளி முடிய உள்ள நாட்களில் வேலை செய்தவர்களின் சராசரி எண்ணிக்கையைக் கண்டுபிடி.

6. ஒருவர் ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தை மணிக்கு 3 மைல் வீதம் சென்று உடனே மணிக்கு 5 மைல் வீதம் புறப்பட்ட இடத்தை அடைந்தார். முழுப்பயணத்திற்குமாக அவரது சராசரி வேகத்தை மணிக்கு எத்தனை மைல் என்று கண்டுபிடி.

2. விகிதம், விகிதசமம்

1. கிள்ளிக்குக் கிடைக்கும் ஒவ்வொரு ரூ. 2-க்கும் வளவனுக்கு ரூ. 5 கிடைக்கும்படியும், வளவனுக்குக் கிடைக்கும் ஒவ்வொரு ரூ. 3-க்கும் நம்பிக்கு ரூ. 2 கிடைக்

கும்படியும் ரூ. 6200-ஐக் கிள்ளி, வளவன், நம்பி ஆகிய மூவருக்கும் பிரித்துக் கொடு.

2. ஒரு பழக்குவியலை 12 : 8 : 5 என்று மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டபோது மிகப் பெரிய பிரிவில், மிகச் சிறிய பிரிவில்உள்ளதைவிட 385 பழங்கள் அதிகம் இருந்தன என்றால், ஒவ்வொரு பிரிவிலும் உள்ள பழங்கள் எத்தனை ?

3. ஒரு கட்டிடத்தைக் கட்டி முடிக்க ஆகும் மொத்தச் செலவில் பொருள்களின் விலைக்கும் கூலிக்கும் உள்ள விகிதம் 8 : 3. கூலியில், தச்சர்க்கும் மற்றவர்க்கும் ஆகும் செலவு 5 : 1 ஆகும். (i) ரூ. 16500 செலவில் கட்டு முடிக்கப்படும் கட்டிடத்திற்குத் தச்சுக் கூலி எவ்வளவு கொடுக்கப்படும்? (ii) தச்சுக் கூலி ரூ. 400 கொடுக்கப்படும் கட்டிடத்திற்கு எவ்வளவு மதிப்புள்ள பொருள்கள் வாங்கியிருக்க வேண்டும் ?

4. ஓர் 'இரேடியோ', ஒரு 'சைக்கிள்' இவைகளின் விலை விகிதம் 5 : 2. 3 இரேடியோ, 5 சைக்கிள் ஆகியவற்றின் மொத்த விலை ரூ. 1875 ஆனால், ஓர் இரேடியோ, ஒரு சைக்கிள் இவைகளின் விலையைத் தனித்தனியே காணுக.

5. தூய நெய் வீசை விலை ரூ. 3—0—0. டால்டா வீசை விலை ரூ. 2—0—0. இவை முறையே 3 : 2 என்ற விகிதத்தில் கலந்துள்ளன. 15 வீசை கலப்பு நெய் வாங்குவதற்குத் தேவையான தொகையைக் கொண்டு தூய நெய் எத்தனை வீசை வாங்க முடியும் ?

6. 2 ஆண்கள் 3 பெண்களின் வேலையைச் செய்வர். ஆண், பெண் இவர்களின் ஒரு நாள் கூலி விகிதம் முறையே 12 : 5 ஆகும். ஓர் ஆணின் ஒரு நாள் கூலி ரூ. 1—8—0. 30 ஆண்கள் ஓர் இடத்தை 12 நாட்களில் சீராக்குவர். அதே வேலையை 30 பெண்களைக் கொண்டு செய்து முடித்தால் செலவில் ஏற்படும் வேறுபாட்டைக் கணக்கிடுக.

7. ஒரு பையில் உள்ள கால், அரை, முழு ரூபாய் நாணயங்களின் எண்ணிக்கை முறையே 3 : 2 : 1 ஆகும். பையில் உள்ள நாணயங்களின் மொத்த மதிப்பு ரூ. 110 ஆனால் ஒவ்வொரு வகையிலும் உள்ள நாணயங்களின் எண்ணிக்கை யாது ?

8. ஒரே வேளையில் ஒரு மணிக்கூண்டு, ஒரு மரம் இவற்றின் நிழலின் நீளங்கள் முறையே 200′, 125′ இருக்கக் கண்டனர். மணிக்கூண்டு மரத்தைவிட 30′ அதிகம் உயரமுடையது என்றால் ஒவ்வொன்றின் உயரத்தையும் தனித்தனியே கண்டுபிடி.

9. 24 பேர், நாளொன்றுக்கு 8 மணி நேரம் வேலை செய்து ஒரு வேலையை 16 நாட்களில் முடிப்பதாக ஒத்துக் கொண்டனர். 7 நாட்கள் முடிந்ததும் எதிர் பாரா நிகழ்ச்சி ஒன்றால் வேலை 3 நாட்களுக்கு நிறுத்தி வைக்கப்பட்டது. பிறகு இன்னும் சிலரைச் சேர்த்துக் கொண்டு எல்லோரையும நாளொன்றுக்கு 9 மணி நேரம் வேலை செய்யச்செய்து குறிப்பிட்ட காலத்தில் வேலையை முடித்தால், அதிகமாகச் சேர்த்துக் கொள் ளப்பட்டவர்கள் எத்தனை பேர் ?

3. கூட்டு வியாபாரம்

1. A, B என்ற இருவர் முறையே ரூ. 3000, ரூ. 4500 முதலிட்டு நடத்திய வணிகத்தில் ஆண்டு இறுதியில் கிடைத்த இலாபம் ரூ. 1200. இதில் $\frac{1}{4}$ பகுதியை வணி கத்தை நடத்திய A-க்குக் கொடுத்துவிட்டு, மீதி, முதல் களின் விகிதத்தில் பிரிக்கப்பட்டது என்றால் இலாபத் தில் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைக்கும் மொத்தத் தொகை எவ்வளவு ?

2. ஒரு வணிகத்தில் A-ன் மூலதனம் ரூ. 2500, 8 மாதங்களுக்கும், B-ன் மூலதனம் ரூ. 2000, 9 மாதங் களுக்கும், C ன் முதல் ரூ. 3000, 12 மாதங்களுக்கும் இருந்தன. இதில் கிடைத்த இலாபத்தில் C-ன் பங்கு ரூ. 540 ஆனால், மற்ற ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைப்பது எவ்வளவு ?

3. A, B என்ற இருவர் முறையே ரூ. 4500, ரூ. 3000 முதலிட்டு ஒரு வணிகம் தொடங்கினர். 4 மாதங் களுக்குப் பிறகு A தன் முதலில் $\frac{1}{3}$ பாகம் எடுத்துவிட் டார். B தன் முதலில் $\frac{1}{3}$ பாகம் மேலும் சேர்த்தார். அப்போதே அவர்களுடன் ரூ. 2000 மூலதனத்துடன் C சேர்ந்தார். ஆண்டு முடிவில் கிடைத்த ரூ 2550 இலாபத்தை அவர்கட்குப் பிரித்துக் கொடுக்கவும்.

4. ஒரு வணிகத்தில் A, B என்ற இருவரின் மூலத னங்கள் முறையே ரூ. 6400, ரூ. 8000 கிடைத்த இலா

பத்தில் ஒரு பகுதி வணிகத்தை நடத்திய A-க்குச் சம்பளமாகக் கொடுக்கப்படுகிறது. மீதி மூலதனங்களின் விகிதத்தில் பிரிக்கப்படுகிறது. ஆண்டு முடிவில் கிடைத்த ரூ. 1800 இலாபத்தில B-ன் பங்கு ரூ. 800 ஆனால் A-ன் சம்பளம் எவ்வளவு?

5. A, B என்ற இருவர் முறையே ரூ. 5500, ரூ. 4500 முதலுடன் வணிகம் தொடங்கினர். 5 மாதங்கள் கழித்து A தன் முதலிலிருந்து $\frac{1}{5}$ பாகம்எடுத்து விட்டார். அப்போது B தன் முதலோடு சிறிது தொகை சேர்த்தார். ஆண்டு முடிவில் A-க்கு ரூ. 1166-ம், B-க்கு ரூ. 1150-ம் இலாபம் கிடைத்தால் B தன் முதலோடு சேர்த்தது எவ்வளவு?

4. காலமும் தூரமும்

1. மணிக்கு 27 மைல்வீதம ஓடும் 220′ நீளமுள்ள ஒரு இரயில் வண்டி (i) நிற்கும் ஒருவரை (ii) எதிர்த் திசையில் மணிக்கு 3 மைல் விதல் நடக்கும் ஒருவரை (iii) அதே திசையில் மணிக்கு 3 மைல் வீதம் நடக்கும் ஒருவரைக் கடக்க எத்தனை நொடிகளாகும்?

2. மணிக்கு 30 மைல் வீதம் ஓடும் ஓர் இரயில் வண்டியின் நீளம் 176′. (i) அது 154′ நீளமுள்ள ஒரு மேடையை எத்தனை நொடிகளில் கடக்கும்? (ii) எதிர்த் திசையில் மணிக்கு 15மைல் வீதம் ஓடும் 154′ நீளமுள்ள ஒரு வண்டியை எத்தனை நொடிகளில் கடக்கும்? (iii) அதே திசையில் மணிக்கு 15 மைல் வீதம் ஓடும் 154′ நீளமுள்ள வண்டியைக் கடக்க எத்தனை நொடிகளாகும்?

3. ஓர் இரயில் வண்டி ஒரு தந்திக்கம்பத்தை 9 நொடிகளிலும், 132′ நீளமுள்ள ஒரு மேடையை 15 நொடிகளிலும் கடந்தது என்றால் அதனுடைய வேகத்தையும், நீளத்தையும் கண்டுபிடி.

4 A, B என்ற இரு இடங்களுக்கு இடையில் உள்ள தூரம் 240 மைல். P என்பவர் காலை 6 மணிக்கு A-யிலிருந்து புறப்பட்டு மணிக்கு 20 மைல் வீதம் B-யை நோக்கிச் சென்றார். Q என்பவர் காலை 7-30 மணிக்கு B-யிலிருந்து புறப்பட்டு A-யை நோக்கி மணிக்கு 30 மைல் வீதம் சென்றார். இருவரும் எப்போது, எங்கே சந்திப்பார்கள் என்று கண்டுபிடி.

5. ஒரு திருடன் ஓரிடத்திலிருந்து காலை 4 மணிக்குப் புறப்பட்டு மணிக்கு 8மைல் வீதம் செல்லுகின்றான். அவனைப் பிடிக்க ஒரு துப்பறிபவன் அதே இடத்திலிருந்து காலை 8 மணிக்குப் புறப்பட்டு அவன் சென்ற திசையிலேயே பின் தொடர்ந்து மணிக்கு 12 மைல் வீதம் செல்லுகின்றான். திருடன் எப்போது, எங்கே பிடிபடுவான் ?

6. ஒரு படகு நிலையான நீரில் மணிக்கு 8 மைல் வீதம் செல்லக்கூடும் ஓர் ஆற்றின் வேகம் மணிக்கு 2 மைல். அவ்வாற்றை எதிர்த்துப் படகு கொஞ்சதூரம் சென்று உடனே திரும்பிப் புறப்பட்ட இடத்தை அடைந்தது என்றால், முழுப் பயணத்திற்கும சராசரி வேகம் யாது ?

5. காலமும் வேலையும்

1. A ஒரு வேலையைத் தனியே 12 நாட்களிலும், B தனியே அவ்வேலையை 15 நாட்களிலும் செய்யக் கூடும். இருவரும் சேர்ந்து அவ்வேலையை எத்தனை நாட்களில் முடிப்பர். அவ்வேலைக்கு மொத்தக் கூலி ரூ. 18 கிடைத்தால் அதில் ஒவ்வொருவருக்கும் கிடைக்க வேண்டிய பங்கு எவ்வளவு ?

2. A, B, C என்ற மூவர் ஒரு வேலையைத் தனித்தனியே முறையே 9, 18, 12 நாட்களில் செய்து முடிப்பர். மூவரும் சேர்ந்து அவ்வேலையை முடித்து மொத்தம் ரூ. 18 கூலி பெற்றால் ஒவ்வொருவரின் ஒவ்வொரு நாளைய கூலியைக் கண்டுபிடி.

3. A ஒரு வேலையைத் தனியே 30 நாட்களிலும், B அதே வேலையைத் தனியே 30 நாட்களிலும் செய்வர். A தனியே 10 நாட்கள் வேலை செய்த பிறகு B அவருடன் சேருகிறார். மீதமுள்ள வேலையை இருவரும் சேர்ந்து எத்தனை நாட்களில் முடிப்பர் ?

4. ஒருவர் ஒரு வேலையை 8 நாட்களில் செய்து முடிப்பார். அவர் மட்டும் தனியே 2 நாட்கள் வேலை செய்த பிறகு, தன் மகனையும் சேர்த்துக் கொண்டு செய்ததில் மீதமுள்ள வேலை 4 நாட்களில் முடிந்தது என்றால் மகன் மட்டும் தனியே அவ்வேலையை எத்தனை நாட்களில் செய்து முடிப்பான் ? தொடக்

கத்திலிருந்தே இருவரும் ஒன்ருகச் சேர்ந்திருந்தால் வேலை எத்தனை நாட்களில் முடிவடைந்திருக்கும்?

5. 2 ஆண்கள் செய்யக்கூடிய வேலையை 5 சிறுவர்கள் செய்வார்கள். 8 ஆண்களும் 10 சிறுவர்களும் சேர்ந்து 15 நாட்களில் செய்து முடிக்கக்கூடிய வேலையை 12 நாட்களில் முடிக்க 9 ஆண்களோடு எத்தனை சிறுவர்களைச் சேர்க்கவேண்டும்?

6. 5 ஆண்களும் 7 பெண்களும் சேர்ந்து 6 நாட்களில் செய்யக்கூடிய வேலையை 7 ஆண்களும் 5 பெண்களும் சேர்ந்து 5 நாட்களிலேயே செய்து முடிக்கக் கூடும். அதே வேலையை 4 நாட்களில் பெண்கள் மட்டும் செய்து முடிக்க எத்தனை பேர் தேவை?

6. சதவீதங்கள்

1. ஒரு தேர்வு எழுதிய மொத்த மாணுக்கர் 64400 பேர். அதில் 40% தேர்ச்சி பெற்றனர். தேர்ச்சி பெற்றவர்களில் 20% முதல் வகுப்பில் தேறினர் என்ருல் முதல் வகுப்பில் தேர்ச்சியுற்றவர், தேர்வு எழுதிய மொத்த மாணுக்கர்களில் எத்தனை சதவீதம் ஆகும்?

2. கொல்லி மலைமீது ஒரு குழு ஏறியது. சிறிது தொலைவு சென்றதும் அதில் 20% ஏறமுடியாமல் தங்கிவிட்டனர். மீதியிருந்தவர்களில் 25% மேலும் சிறிது தொலைவு சென்றதும் தங்கிவிட்டனர். மீதியிருந்த 15 பேர் மலையுச்சியை அடைந்தனர் என்ருல், முதலில் புறப்பட்டவர் எத்தனை பேர்?

3. ஒரு நகரத்தின் மொத்த மக்கள் தொகை 45,320. அதில் வாக்களிக்கத் தகுதியுள்ளவர் 23,512 பேர். ஒரு தேர்தலின்போது அதில் வாக்களித்தவர் 12,215 பேர் என்ருல் (i) வாக்களித்தவர் மொத்த மக்கள் தொகையில் என்ன சதவீதமாகும்? (ii) வாக்களிக்கத் தகுதியுள்ளவர்களில் வாக்களித்தவர் என்ன சதவீதமாகும்? விடையை ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகத் தருக.

4. விடை காணுக :—

(i) வா. விலை ரூ. 4,500; இலாபம் 12%; விற்றவிலை யாது ?

(ii) வா. விலை ரூ. 7200; நஷ்டம் 8%; விற்ற விலை யாது ?

(iii) விற்றவிலை ரூ.2760; இலாபம் 15%; வாங்கின விலை யாது ?

(iv) விற்ற விலை ரூ. 4500; நஷ்டம் $6\frac{1}{4}$ %; வாங்கின விலை யாது?

5. ஒரு பொருளை 8% நஷ்டத்தில் விற்பதற்குப் பதிலாக 8% இலாபத்தில் விற்றால் ரூ. 256 அதிகம் கிடைக்குமானால் அப்பொருளின் அடககவிலை யாது ?

6. இரண்டு நிலங்களை ஒவ்வொன்றையும் ரூ 990 வீதம் விற்றதில் ஒன்றில் 10% இலாபமும். மற்றொன்றில் 10% நஷ்டமும் ஏற்பட்டது என்றால் மொத்தத்தில் கிடைப்பது இலாபமா அல்லது நஷ்டமா? என்ன சத வீதம்?

7. ஒருவர் ஒரு வீட்டை ரூ. 6100-க்கும், அதற்கு முன் உள்ள தோட்டத்தை ரூ. 3600-க்கும் வாங்கினார். வீட்டை $6\frac{1}{4}$% நஷ்டத்தில் விற்றார். மொத்தத்தில் 5% இலாபம் கிடைக்க அவர் தோட்டத்தை என்ன சதவீத இலாபத்தில் விற்கவேண்டும் ?

8. ஒரு பொருள் மூன்று கைகள் மாறியபோது மொத்தத்தில் 65% விலை அதிகரித்தது. முதல், இரண்டாவது கைகள் மாறியபோது முறையே 10%, 20% விலை அதிகரித்தது என்றால், மூன்றாவது கையில் என்ன சதவீதம் அதிகரித்தது ?

9. ஒரு வியாபாரி 400 கஜம் துணியை, கஜம் ரூ. $1\frac{1}{2}$ வீதம் வாங்கினார். அதில் $\frac{1}{2}$ பாகத்தை $33\frac{1}{3}$% இலாபத்தில் விற்றார். 60 கஜம் துணி வீணாயிற்று. மீதியை அவர் $16\frac{2}{3}$% இலாபத்தில் விற்றார். மொத்தத்தில் அவரடைவது இலாபமா, நஷ்டமா ? என்ன சத வீதம் ?

10. ஒரு வியாபாரி பொருள்களின்மேல் 20% உயர்த்தி விலை குறித்தார். பிறகு குறித்த விலையில் சிறிது தள்ளுபடி செய்து விற்றபோது அவருக்கு 8 %

இலாபம் கிடைத்தது என்ருல் தள்ளுபடியின் சதவீதம் யாது?

11. நான் ரூ. 40-க்கு ஒரு பொருளை வாங்கி அதன் மேல் ஒரு விலையைக் குறித்து வைத்தேன். அகுகுறித்த விலையில் 12% தள்ளுபடி செய்து விற்றும் எனக்கு10% இலாபம் கிடைத்தது என்ருல் நான் குறித்து வைத்த விலை யாது?

12 ஒரு இரும்புப் பெட்டியின்மேல் குறித்து வைத்த விலை ரூ. 360 அதில் $11\frac{1}{9}$% தள்ளுபடி செய்து விற்ற போதும் $6\frac{1}{4}$ இலாபம் கிடைக்கிறது என்ருல் குறித்த விலையானது கொள்விலையை விட என்ன சத வீதம் அதிகமாகும்?

13. ஒரு வியாபாரி தனது பொருள்களின் மீது வாங்கிய விலைக்கு 20% உயர்த்தி விலை குறிக்கிருர். விற்கும்போது குறித்தவிலையில் $12\frac{1}{2}$% தள்ளுபடி செய்து தருகிருர். அங்கு ஒரு பொருளை ஒருவர் ரூ. 220 விலை கொடுத்து வாங்கிஞல் அதனுடைய குறித்த விலை யாது? கொள்விலை யாது?

14. ஒரு வியாபாரி தன் பொருள்களின்மேல் 25% உயர்த்தி விலை குறிக்கிருர். கடன் விற்பனைக்கு $6\frac{2}{3}$%-ம் ரொக்க விற்பனைக்கு 10%-ம் தள்ளுபடி தருகிருர். அவரிடமிருந்த பொருள்களில் $\frac{2}{3}$ பாகம் கடன் விற்பனை யாகவும், மீதி ரொக்கமாகவும் விற்கப்பட்டது என்ருல் மொத்தத்தில் அவரடைந்த இலாப சதவீதம் யாது?

15. பவுண்டு முறையே ரூ 2, ரூ. $2\frac{3}{4}$ விலையுள்ள இரு வகைக் காப்பிப் பொடிகளைக் கலந்து, கலப்பை பவுண்டு ரூ. $2\frac{1}{2}$ வீதம் விற்றதில் $11\frac{1}{9}$% இலாபம் கிடைத்தது என்ருல் பொடிகள் எந்த விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டுள்ளன?

16. ஒரு தட்டில் கொஞ்சம் கடல்நீர் இருக்கிறது. அதில் 8% உப்பு உள்ளது. அதில் சிறிது ஆவியாக அப்போது உப்பு 10% இருக்கிறது. கடல் நீரில் என்ன சதவீதம் ஆவியாக மாறியது?

7. வட்டிக் கணக்குகள்

1. (i) ரூ. 4500-க்கு $6\frac{1}{4}$% தனி வட்டி வீதம் $2\frac{1}{2}$ வருட வட்டி எவ்வளவு?

(ii) எந்த அசல் 5% தனி வட்டி வீதத்தில் 1½ வருடங்களில் ரூ. 56¼ வட்டி தரும்?

(iii) எந்த அசல் 6% தனி வட்டி வீதத்தில் 2 வருடங்களில் ரூ. 1334 கூடுதலைத் தரும்?

(iv) எவ்வளவு காலத்தில் ரூ. 2550 அசலானது 4% தனிவட்டி வீதத்தில் ரூ. 127½ வட்டி தரும்?

(v) ரூ. 1320 அசலானது என்ன தனி வட்டி வீதத்தில் 1 வரு. 8 மாதங்களில் ரூ. 1452 கூடுதல் ஆகும்?

(vi) ஒரு அசல் தனிவட்டியில் 10 ஆண்டுகளில் இரட்டித்தது என்றால் 20 ஆண்டுகளில் எத்தனை மடங்காகும்?

2. ஒரு அசல் தனி வட்டியில் 2 வருடம் 8 மாதங்களில் ரூ. 580 ஆகவும் 4 ஆண்டுகளில் ரூ. 620 ஆகவும் கூடுதல் ஆயிற்று என்றால் அசலையும் வட்டி வீதத்தையும் காணுக.

3. 6¼% தனிவட்டியில் ஓர் அசலானது 1 வரு. 9 மாதங்களில் ரூ. 1331¼ கூடுதல் ஆகிறது. அதே அசலை 6% வீதம் கொடுத்திருந்தால் 2 வருடங்களில் கிடைக்கும் தனி வட்டி எவ்வளவு?

4. 4% தனிவட்டி வீதத்தில் ரூ. 1550 ஆனது கொஞ்ச காலத்தில் ரூ. 1674 கூடுதலாயிற்று. அதே காலத்தில் ரூ. 1500 என்ன தனி வட்டி வீதத்தில் ரூ. 180 வட்டி தரும்?

5. ஒருவர் ரூ. 800-ஐ 5½% வட்டி வீதம் கடன் வாங்கி அதை உடனே மற்றொருவருக்கு அதிக வட்டி சத வீதத்தில் கடன் கொடுத்தார். 2½ ஆண்டு முடிவில் தனக்கு வரவேண்டியதை வசூலித்துத் தன் கடனைத் தீர்த்ததில் அவரடைந்த இலாபம் ரூ. 30 ஆனால் அதிக வட்டி சதவீதம் யாது? (இரண்டும் தனிவட்டியே)

6 (i) ரூ. 5000-க்கு 4% வீதம் 2 வருடங்களில் கிடைக்கும் கூட்டு வட்டி எவ்வளவு?

(ii) ரூ. 4000-க்கு 4% வீதம் $1\frac{1}{2}$ வருடங்களில் கிடைக்கும் கூட்டு வட்டி எவ்வளவு ?

(iii) ரூ 6000-க்கு 6% வீதம் 1 வருட கூட்டு வட்டி எவ்வளவு ? (வட்டி ஆறு மாதங்கட்கு ஒரு முறை கூட்டப்படுகின்றது.)

7. ஒருவர் 5% தொடர் வட்டி வீதம் ரூ. 6500 கடன் வாங்குகிறார். முதலாண்டு முடிவில அசல், வட்டிக்காக ரூ. 2500 திருப்பித் தருகிறார். இரண்டாம் ஆண்டு முடிவில் கடன் முழுமையும் தீர அவர் எவ்வளவு தொகை செலுத்த வேண்டும் ?

8. ஓர் எந்திரம் ஆண்டு தோறும் அதன் தொடக்க மதிப்பில் $6\frac{1}{4}$% குறைகிறது. இப்போது ஓர் எந்திரத்தின் மதிப்பு ரூ. 16,000. இரண்டாம் ஆண்டு முடிவில் அதன் மதிப்பு எவ்வளவாக இருக்கும் ?

9. ஓர் அசலுக்கு 2 ஆண்டுகளில் 5% வீதம் கிடைக்கும் தொடர் வட்டியும் அதே அசலுக்கு அதே காலத்தில் $5\frac{1}{8}$% வீதம் கிடைக்கும் தனி வட்டியும் சமம் எனக் காட்டு.

10. ஓர் அசல் 6% தனிவட்டி வீதத்தில் 2 ஆண்டுகளில் ரூ. 1008 கூடுதல் ஆகிறது. அதையே கூட்டு வட்டிக்கு விட்டிருந்தால் எவ்வளவு தொகை அதிகம் கிடைத்திருக்கக் கூடும் ?

11. ஓர் அசலுக்கு 4% வீதம் 2 ஆண்டுகளில் கிடைக்கக் கூடிய தனி வட்டிக்கும் தொடர் வட்டிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் ரூ. 25 ஆனால் அந்த அசல் யாது ?

12. ஒரு அசலுக்கு இரண்டாண்டுத் தனிவட்டி ரூ. 32. அதே அசலுக்கு அதே வட்டி வீதத்தில் அதே காலத்தில் கிடைத்த கூட்டு வட்டி ரூ. 33. அசல் யாது ?

13. கூட்டு வட்டியில் ஓர் அசல் முதலாம் ஆண்டு முடிவில் ரூ. 1050 ஆகவும், இரண்டாம் ஆண்டு ரூ. $1102\frac{1}{2}$ ஆகவும் கூடுதல் ஆயிற்று என்றால், அசலையும் வட்டி வீதத்தையும் கண்டுபிடி.

8. முதலீடுகள்

1. ஒருவர் ஒவ்வொரு மாதத் தொடக்கத்திலும் ரூ. 5 வீதம் 24 மாதங்கள் ஒரு நிதியில் செலுத்துகிறார். நிதி 4% தனிவட்டி தருகிறது என்றால் 24-வது மாத இறுதியில் அவர் மொத்தம் திரும்பப் பெறுவது எவ்வளவு?

2. ஒவ்வொரு மாதத் தொடக்கத்திலும் ரூ. 10 வீதம் 48 மாதங்கள் செலுத்திய ஒருவர் 49-வது மாதத் தொடக்கத்தில் ரூ. 529 திரும்பப் பெற்றால் அவருக்குக் கிடைத்த தனிவட்டி சதவீதம் எவ்வளவு?

3. (i) ரூ 20 மதிப்புள்ள பங்குகள் 4 பிரிமியத்தில் உள்ளபோது ரூ. 960 முதலிட்டு எவ்வளவு மதிப்புள்ள பங்குகள் வாங்கலாம்?

(ii) ரூ. 22 மதிப்புள்ள பங்குகள் 3 தள்ளுபடியில் உள்ளபோது ரூ. 880 செலவழித்து எவ்வளவு மதிப்புள்ள பங்குகளை வாங்கலாம்?

4. ஒவ்வொன்றும் ரூ. 50 மதிப்புள்ள 4% பங்கு இலாபம் அளிக்கும் பங்குகள் 5 பிரிமியத்தில் உள்ளபோது அதில் ரூ 1100 முதலிடும் ஒருவருக்குக் கிடைக்கும் ஆண்டு வருமானம் எவ்வளவு? அது அவர் போட்ட தொகைக்கு என்ன வட்டி சதவீதம் ஆகும?

5. 4% பங்கு இலாபம் தரும் ரூ. 40 பங்குகள் ரூ. 44-க்கு விற்றுக்கொண்டிருக்கும்போது ரூ. 2200 முதலிட்டு ஒருவர் பங்குகள் வாங்குகிறார். பின் அவற்றைரூ. 45வீதம் விற்றுக் கிடைத்த தொகையைக் கொண்டு மற்றோர் இடத்தில் 9% பங்கு லாபம் தரும் ரூ. 5 மதிப்புள்ள பங்குகளை ரூ. 9 வீதம் வாங்குகிறார். இதனால் அவரது ஆண்டு வருமானத்தில் ஏற்படும் வேறுபாடு யாது?

6. (i) ரூ 90 வீதம் விற்கும் ஸ்டாக்குகளில் ரூ. 1800 முதலீடு செய்யும் ஒருவர் எவ்வளவு மதிப்புள்ள ஸ்டாக்குகளை வாங்கலாம்?

(ii) ரூ. 105 வீதம் விற்கும் ஸ்டாக்குகளில் ரூ. 2100 முதலீடு செய்யும் ஒருவர் எத்தனை ஸ்டாக்குகள் வாங்க முடியும்?

7. (i) 3% பங்கு இலாபம் தரும் ஸ்டாக்குகள் ரூ. 85-க்கு விற்றுக் கொண்டிருக்கும்போது ரூ. 2550 முதலிடும் ஒருவருக்குக் கிடைக்கும் ஆண்டு வருமானம் யாது?

(ii) 5% பங்கு இலாபம் தரும் ஸ்டாக்குகள் ரூ. 110 வீதம் விற்கும்போது ரூ. 1155 முதலிடும் ஒருவருக்குக் கிடைக்கும் ஆண்டு வருமானம் யாது?

8. ஒருவர் 5% பங்கு லாபம் தரும் ஸ்டாக்குகள் ரூ. 95 ஆக இருக்கும்போது ரூ. 7600-யும், 4% ஸ்டாக்குகள் ரூ. 80 ஆக இருக்கும்போது அதில் ரூ 2400-யும் போட்டார். இவற்றிலிருந்து அவருக்குக் கிடைக்கும் மொத்த ஆண்டு வருமானம் எவ்வளவு? இது அவர் போட்ட தொகைக்கு என்ன வட்டி சதவீதம் ஆகும்?

9. ஒருவர் 6% ஸ்டாக்குகள் ரூ. 95 ஆக இருக்கும் போது ரூ. 1900 முதலிட்டுப் பங்குகள் வாங்கினார். பிறகு அவற்றை ரூ. 110 வீதம் விற்றுக் கிடைத்த தொகையைக் கொண்டு 4% ஸ்டாக்குகளை ரூ. 80 வீதம் வாங்கினார். இதனால் அவரது ஆண்டு வருமானத்தில் ஏற்பட்ட வேறுபாடு எவ்வளவு?

10. ஒருவர் ரூ. 96$\frac{3}{4}$ வீதம் விற்ற ஸ்டாக்குகளில் ரூ. 2910 முதலிட்டு வாங்கி, அவற்றை 98$\frac{1}{4}$ வீதம் விற்றார். இதனால் அவர் அடைந்த இலாபம் எவ்வளவு? (இரண்டிலும் தரகு $\frac{1}{4}$% எனக் கொள்க.)

9. வரி, இன்ஷூரன்ஸ், தரகு, திவால்

1. ஒருவருடைய மாத வருமானம் ரூ. 300. அவருடைய வருமானத்தில் $\frac{1}{5}$ பங்குககு வரி கிடையாது. மாதம் ரூ. 50 'பிராவிடண்ட் பண்டில்' போடுகிறார். அதற்கும் வரி கிடையாது. மீதிக்கு ரூபாய்க்கு 1 அணா வீதம் அவர் செலுத்தும் ஒரு மாத வரி எவ்வளவு? அதே வரித்தொகையை முழு வருமானத்தின் மீதும் கணக்கிட்டால் அது ஆண்டுக்கு ரூபாய்க்கு என்ன வீதம் ஆகும்?

2. ஒருவரது வருமானத்தில் $\frac{1}{5}$ பங்குக்கு வரி கிடையாது. அவரது வருமானத்தில் 5%-ஐ இன்ஷூரன்ஸ்

பிரியமாகக் (Insurance Premium) கட்டுகிருர். அதற்கும் வரி கிடையாது. மீதியில் ரூபாய்க்கு 1 அணு வீதம் அவர் செலுத்தும் வரி ரூ. 237-8-0 ஆனுல அவரது மொத்த வருமானம் எவ்வளவு ?

3. ஒருவரது ஆண்டு வருமானத்தில் முதல் ரூ. 1500-க்கு வரி கிடையாது. அடுத்த ரூ 3500-க்கு ரூபாய்க்கு 9 பை வரி. அடுத்த ரூ. 5000-க்கு வரி ரூபாய்க்கு 1 அணு 6 பை. அடுத்த ரூ. 5000-க்கு வரி ரூபாய்க்கு 2 அணு 6 பை. ஒருவரது மாத வருமானம் ரூ. 1200 ஆனுல் அவர் ஒரு ஆண்டுக்குச் செலுத்தும் வருமான வரி எவ்வளவு ?

4. ரூ. 1000-க்குத் தம் ஆயுளை இன்ஷூர் செய்த ஒருவர் ஒவ்வொரு ஆண்டுத் தொடக்கத்திலும் பிரிமியம் ரூ. 50 செலுத்த வேண்டும். 11 வது பிரிமியம் செலுத்தியவுடனே அவர் இறந்துவிடுகிருர். அவர் செலுத்திய பணத்திற்கு 4% வீதம் தனிவட்டி கணக்கிட்டால் அவரது இறப்பால் இன்ஷூரன்ஸ் கம்பெனிக்கு ஏற்பட்ட இழப்பு எவ்வளவு ?

5. ரூ. 1000-க்குத் தம் ஆயுளை இன்ஷூர் செய்த ஒருவர் ஆண்டுப் பிரிமியம் ரூ. 50 செலுத்துகிருர். மூன்ருவது பிரிமியம் செலுத்தியவுடனே அவர் இறந்துவிட்டார். அவர் செலுத்திய பணத்திற்கு 4% கூட்டுவட்டி கணக்கிட்டால அவரது இறப்பால் கம்பெனிக்கு நேரிட்ட இழப்பு எவ்வளவு ?

6. 25 வயதுள்ள ஒருவர் 20 ஆண்டு முடிவு அல்லது இறப்பு ஆகிய இரண்டில் எது முன்னதோ அதில் ரூ. 1000 பெற்றுக்கொள்ளக் கட்ட வேண்டிய ஓராண்டு இன்ஷூரன்ஸ் பிரிமியம் ரூ. $51\frac{1}{2}$. அவர் தமது ஆயுளை ரூ. 3000-க்கு இன்ஷூர் செய்தால் செலுத்த வேண்டிய காலாண்டு பிரிமியத் தொகை எவ்வளவு ?

7. ஒரு தரகர் ஒரு வீட்டை விற்பவர், வாங்குபவர் ஆகிய இருவரிடமும் வீட்டின் மதிப்பின் பேரில் $2\frac{1}{2}$% தரகு பெறுகிருர். அவ்வீட்டை வாங்குபவருக்குத் தரகோடு ரூ. 18450 செலவாயிற்று என்ருல் வீட்டை விற்றவருக்குத் தரகு நீக்கி எவ்வளவு கிடைக்கும் ? தரகர் பெற்ற மொத்தத் தரகுத் தொகை எவ்வளவு ?

8. ஒருவர் ரூ. 15,000-ஐ 2% கூட்டு வட்டி தரும் ஒரு பாங்கில் போடுகிறார். இரண்டாண்டு முடிவில் பாங்க் மூழ்கியதால் அதில் பணம் போட்டிருந்தவர்களுக்கு ரூபாய்க்கு 10 அணா வீதமே திரும்பக் கிடைக்கிறது என்றால் அவர் திரும்பப் பெறும் தொகை எவ்வளவு?

9. ஒருவர் 2 ஆண்டுகளுக்கு முன் ரூ. 2000-ஐ 5% தனிவட்டிக்குக் கடன் கொடுத்திருந்தார். இப்போது கடன் வாங்கியவர் திவாலாகிவிட்டதால் ரூபாய்க்கு $\frac{1}{2}$ வீதமே திரும்பக் கிடைக்கிறது. இவர் கையில் மேலும் ரூ. 3000 ரொக்கம் இருக்கிறது. இவரும் திவாலாகவே தம்மிடம் இருப்பதைக் கொண்டு கடன்காரர்களுக்கு $\frac{3}{4}$ வீதமே கொடுக்க முடிந்ததென்றால் இவர் வாங்கியிருந்த கடன் எவ்வளவு?

10. திவாலா ஒருவர் தன் கடனில் ரூபாய்க்கு 60 நயே பைசே வீதம் திரும்பக் கொடுத்தார். பிறகு சிறிது காலம் கழித்து மீதி நின்ற கடனில் ரூபாய்க்கு 20 நயே பைசே வீதம் கொடுக்கிறார். இப்படியாக அவர் மொத்தம் ஒரு ரூபாய்க்குத் திருப்பிக் கொடுப்பது எவ்வளவு? அவருக்கு ரூ. 4800 கடன் கொடுத்திருந்த ஒருவர், இரண்டு தடவைகளிலுமாகச் சேர்ந்து மொத்தம் பெற்றுக்கொள்வது எவ்வளவு?

10. வர்க்கமூலமும் அதன் பயன்பாடும்

1. 40521·69-ன் வர்க்கமூலத்தைக் கண்டுபிடி. அதைக்கொண்டு 4·052169, 0·4052169, 405216900 என்பவைகளின் வர்க்க மூலங்களை எழுதுக.

2. ஒரு சதுர வயலின் பரப்பு 3·6 ஏக்கர். அதைச் சுற்றி வெளிப்புறம் 4 கஜம் அகலமுள்ள பாதை ஒன்று இருக்கிறது. அப்பாதையைச் செப்பனிட சதுர கஜம் ஒன்றுக்கு 4 அணா வீதம் என்ன செலவாகும்?

3. ஒரு செவ்வக நிலத்தின் நீளமும் அகலமும் 3 : 2 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. அதன் பரப்பு 2·4

ஏக்கர். அதைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு 2 அணு விதம் எவ்வளவு செலவாகும்?

4. ஒரு சதுரமான வயலின் பரப்பு 2·5 ஏக்கர். அதைச்சுற்றி வெளிப்புறம் சம அகலமுள்ள பாதை யொன்று செல்லுகிறது. பாதையின் பரப்பு 2500 ச. கஜம் என்றால், பாதையின் அகலத்தைக் கண்டுபிடி. ஒரு தசமத் திருத்தமாக விடை கொடு.

5. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 4 : 3 என்ற விகிதத்திலுள்ளன. அதன் பரப்பு 4·8 ஏக்கர். அதன் மூலை விட்டத்தின் நீளம் யாது?

6. ஒரு செவ்வக வயலின் நீளமும் அகலமும் 15 : 8 என்ற விகிதத்திலுள்ளன. அதன் மூலைவிட்டத்தின் நீளம் 85 கஜம் ஆனால் அந் நிலத்தைச் சுற்றி வேலிபோட கஜம் ஒன்றுக்கு 4 அணு விதம் என்ன செலவாகும்?

7. 25′ நீளமுள்ள ஓர் ஏணியை ஓர் அறையின் ஓரிடத்திலிருந்து ஒரு புறச்சுவரின்மீது சார்த்தும் போது ஏணி சுவரைத் தரையிலிருந்து 24 அடி உயரத் தில் தொடுகிறது. ஏணியின் அடியை நகர்த்தாமல் அதை எடுத்து எதிர்ப்புறச் சுவரின்மீது சார்த்தும் போது ஏணி அச் சுவரைத் தரையிலிருந்து 20′ உயரத் தில் தொடுகிறது. இரு சுவர்களுக்கும் இடையில் உள்ள தூரத்தைக் கணக்கிடுக.

8. 24′ உயரமுள்ள ஒரு மரம் தரையிலிருந்து சிறிது உயரத்தில் முறிந்து, முறிந்த பாகம் துண்டா காமல் மரத்தில் ஒட்டியபடியே மரத்தின் நுனி தரையை அதன் அடியிலிருந்து 12′ தூரத்தில் தொடுகிறது. மரம் தரையிலிருந்து எத்தனை அடி உயரத்தில் முறிந்தது?

9. ஒருவர் தனக்கு நேர் கிழக்கே ஒரே நேர்கோட் டிலிருக்கும் இரு கொடி மரங்களைக் காண்கின்றார். பிறகு அவர் வடகிழக்காக 25 கஜ தூரம் சென்றதும் முதல் கொடிக் கம்பமும், மேலும் 15 கஜ தூரம் சென் றதும் இரண்டாவது கொடிக்கம்பமும் முறையே நேர் தெற்கில் இருக்கக் கண்டார். தரையில் கொடிக் கம் பங்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரத்தை ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.

10. ஒரு குளத்தில் ஒரு தாமரை மொட்டின் நுனி நீர் மட்டத்திற்கு மேல் அரை அடி உயரத்தில் காணப் பட்டது. அது காற்றினால் தள்ளப்பட்டு 2½ அடி தூரம் நகர்ந்து நீரில் முழுகிற்று என்றால் நீரின் ஆழத்தைக் கணக்கிடுக.

11. 40′ நீளம் 30′ அகலம் 16′ உயரம் உள்ள ஒரு அறையில் வைக்கக்கூடிய மிகப்பெரிய கோலின் நீளத்தைக் கணக்கிடுக.

11. வட்டங்கள்

1. 84′ விட்டமுள்ள ஒரு வட்டமான குளத்தின் சுற்றளவையும், பரப்பளவையும் கண்டுபிடி.

2. ஒரு புல் தரையில் ஒரே முளையில் ஒரு பசுவும், கன்றும் முறையே 21′, 14′ நீளமுள்ள கயிறுகளால் கட்டப்பட்டுள்ளன. (i) கன்றால் மேயமுடியாத ஆனால் பசுவினால் மட்டும் மேயக்கூடிய இடத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி. (ii) இரண்டும் மேயக்கூடிய பொதுவான இடத்தின் பரப்பளவு யாது?

3. ஒரு வட்டமான நிலத்தைச் சுற்றி வேலிபோட கஜத்திற்கு 4 அணா வீதம் ரூ. 33 செலவாகிறது. அதைக் கொத்திச் செப்பனிட சதுர கஜத்திற்கு 2 அணா வீதம் எவ்வளவு செலவாகும்?

4. ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவு 1386 ச. கஜம். அதன் சுற்றளவு யாது?

5. ஒரு வட்ட வலயத்தில் உட்புற, வெளிப்புற வட்டங்களின் சுற்றளவுகள் முறையே 176 கஜம், 198 கஜம் என்றால், வலய அகலம் எவ்வளவு?

6. ஒரு வட்டமான நிலத்தின் பரப்பளவு 2464 ச. கஜம். அதைச் சுற்றி வெளிப்புறம் 3½ கஜ அகலமுள்ள பாதையொன்று உள்ளது. பாதையின் பரப்பளவென்ன? பாதையைச் சுற்றி வெளிப்புறம் வேலிபோட எவ்வளவு நீளமுள்ள வேலி தேவை?

7. ஒரு பந்தய ஓட்ட இடம் வட்ட வலய வடிவில் உள்ளது. அதன் உட்புற விளிம்பின் சுற்றளவு $\frac{1}{3}$ மைல். வலய அகலம் $3\frac{1}{2}$ கஜம். வலயத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி. வெளிப்புறச் சுற்றளவு உட்புறச் சுற்றளவைவிட எவ்வளவு அதிகம்?

8. ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவும், ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவும் சமம். பரப்பில் எது பெரியது?

9. ஒரு சதுரத்திலிருந்து மிகப் பெரிய வட்டம் வெட்டியெடுக்கப்படுகிறது. அப்போது வீணான பரப்பு 42 ச. அங். ஆனால், அச் சதுரத்தின் பக்கம் யாது?

10. (i) 7″ ஆரமுள்ள வட்டத்தின் மையத்தில் 60° கோணத்தைத் தாங்கும் வில்லின் நீளம் யாது?

(ii) 28″ விட்டமுள்ள வட்டத்தில் 11′ நீளமுள்ள வில், மையத்தில எத்தனை டிகிரி கோணத்தைத் தாங்கும்?

(iii) ஒரு வட்டத்தில் $13\frac{1}{5}$ அடி வில்லானது மையத்தில் 72° கோணத்தைத் தாங்கினால் அவ்வட்டத்தின் விட்டத்தைக் கண்டுபிடி.

11. (i) $3\frac{1}{2}$′ ஆரமுள்ள வட்டத்தில் 144° கோணத்தை எதிர்கொள்ளும் வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

(ii) $10\frac{1}{2}$′ ஆரமுள்ள வட்டத்தில் $57\frac{3}{4}$ ச. அடி பரப்புடைய வட்டக் கோணப்பகுதி வெட்டி யெடுக்கப்பட்டால் அதன் மையக் கோணத்தைக் கண்டுபிடி.

(iii) 288° மையக் கோணமும் $492\frac{4}{7}$ ச. அங். பரப்புமுள்ள வட்டக்கோணப் பகுதியின் ஆரத்தைக் கண்டுபிடி.

(iv) ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் ஆரம் 25′. வில்லின் நீளம் 45′. அதன் சுற்றளவையும் பரப்பளவையும் காணுக.

12. 20′ பக்கமுடைய ஒரு சதுரமான குடிசையின் வெளியே ஒரு மூலையில் 28′ நீளமுள்ள கயிற்றினால் ஒரு பசு கட்டப்பட்டுள்ளது. பசு மேயக்கூடிய மொத்தப் பரப்பை ஒரு தசம இடத் திருத்தமாகக் கண்டுபிடி.

12. தனிச் சமன்பாடுகள்

1. ஒரு மேசையின் விலை, ஒரு நாற்காலியின் விலையைவிட ரூ. 10 அதிகம்; 5 நாற்காலிகளும் 3 மேசைகளும் சேர்ந்த மொத்த விலை ரூ. 150 ஆனால் ஒவ்வொன்றின் விலையையும் தனித்தனியே கண்டு பிடி.

2. ஒரு நாடகக் கொட்டகையில் முதல் வகுப்பு டிக்கெட் விலை ரூ. 1-4-0. இரண்டாம் வகுப்பு டிக்கெட் விலை ரூ. 0-12-0. ஒருநாள் இரண்டு வகையிலுமாக மொத்தம் 200 டிக்கெட்டுகள் விற்கப்பட்ட போது மொத்தம் வரூல் ரூ. 210 என்றால், ஒவ்வொரு வகையிலும் விற்கப்பட்ட மொத்த டிக்கெட்டுகள் எத்தனை?

3. இப்போது ஒரு தந்தையின் வயது மகனின் வயதைப்போல் 6 மடங்கு. இன்னும் 5 ஆண்டுகள் கழித்து அவர்களின் வயதுகள் 7 : 2 என்ற விகிதத்திலிருக்கும். இப்போது ஒவ்வொருவரின் வயதையும் தனித்தனியே கண்டுபிடி.

4. ஒரு கடையில் ஒரு மாதத்தில் சராசரி நாள் விற்பனை ரூ. 104. அம் மாதத்தில் சில நாட்கள் விடுமுறை. அந்த நாட்களை நீக்கிக் கணக்கிட்டால் சராசரி ரூ. 120 ஆகும் என்றால் விடுமுறை நாட்கள் எத்தனை? மாத மொத்த விற்பனைத் தொகை எவ்வளவு?

5. ஒரு வண்டியும், குதிரையும் சேர்ந்த மொத்த விலை ரூ. 600. வண்டியை 10% இலாபத்திலும், குதிரையை 5% இலாபத்திலும் விற்றதில் மொத்தத்தில் $6\frac{2}{3}$% இலாபம் கிடைத்தால் ஒவ்வொன்றின் வாங்கின விலையையும் தனித்தனியே கண்டுபிடி.

6. ஓர் ஆணின் ஒருநாட் கூலி, ஒரு பெண்ணின் ஒரு நாட் கூலியைப் போல் இரு மடங்கு. 5 ஆண்கள் 6 பெண்களின் 8 நாள் கூலி ரூ. 80 என்றால் 8 ஆண், 10 பெண்களுக்கு 3 நாள் கூலி எவ்வளவாகும்?

7. 220′ நீளமுள்ள ஓர் இரயில் வண்டி ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் செல்லும்போது ஒரு தந்திக் கம்பத்தைத் தாண்ட எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம், அதன் வேகம் மணிக்கு 5 மைல் அதிகமாக இருந்திருந்தால் அதே தந்திக் கம்பத்தைத் தாண்ட எடுத்துக் கொள்ளும் நேரத்தைவிட $2\frac{1}{2}$ நொடி குறைவாகும். வண்டி முதலில் சென்ற வேகம் யாது ?

8. ஒரு வகுப்பில் சில பெஞ்சுகள் இருக்கின்றன. பெஞ்சுக்கு ஐவர் வீதம் உட்காரும்போது ஒரு மாணவனுக்கு இடமில்லை, பெஞ்சுக்கு அறுவராக உட்கார்ந்தால் ஒரு பெஞ்சு மீதியாகும். வகுப்பிலுள்ள பெஞ்சுகள் எத்தனை ? மாணவர்களின் எண்ணிக்கை யாது ?

9. எலுமிச்சம் பழங்களின் விலையை 20% குறைத்தால் ஒருவர் 10 ரூபாய்க்கு, முன்பைக் காட்டிலும் 40 பழங்கள் அதிகம் வாங்க முடியும். குறைக்கும் முன் ஓர் எலுமிச்சம் பழத்தின் விலை யாது ?

10. ஒரு மனிதன் ஓர் ஆற்றில், படகில் ஆற்றை எதிர்த்து 16 மைல் செல்வதற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம், ஆற்றுப் போக்கிலேயே 16 மைல் செல்லுவதற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் நேரத்தைப் போல இருமடங்கு ஆகும். ஆற்றின் வேகம் மணிக்கு 2 மைல். நிலையான நீரில் படகின் வேகம் மணிக்கு எத்தனை மைலாகும் ?

13. ஒருங்கமைச் சமன்பாடுகள்

1. இரண்டு எண்களிருக்கின்றன. முதல் எண்ணின் 5 மடங்கோடு இரண்டாவதைக் கூட்டினால் கிடைப்பது 20. முதல் எண்ணோடு இரண்டாவது எண்ணின் 6 மடங்கைக் கூட்டக் கிடைப்பது 33 என்றால் எண்களைக் கண்டுபிடி.

2. ஒரு தையற்காரர் ஒருசாரணர் படைக்கு 6 மேல் சட்டையும் 4 கால் சட்டையும் சேர்த்து ரூ. 34-க்கும், 5 மேல் சட்டையும் 5 கால் சட்டையும் சேர்த்து ரூ.32½-க்கும் தயார் செய்து கொடுத்தார். அவற்றில் 8 கால் சட்டையும் 8 மேல் சட்டையும் சேர்ந்து மொத்தம் என்ன விலையாகும்?

3. ஆரும் படிவத்தில் இரண்டு பிரிவுகள் இருந்தன. முதற் பிரிவில் $\frac{4}{7}$ பாகமும் இரண்டாம் பிரிவில் $\frac{5}{8}$ பாகமும் தேர்ச்சி பெற்றனர். மற்றவர் தேர்ச்சி பெறவில்லை. இரண்டு பிரிவிலும் சேர்ந்து மொத்தம் தேர்ச்சி பெற்றவர் 44 பேர். தேர்ச்சி பெருதவர் 31 பேர் என்ருல் ஒவ்வொருவகுப்பிலும் உள்ளவர் எத்தனை பேர்?

4. ஒரு படகு ஒரு நீரோட்டத்தை எதிர்த்து 12 மைலை 4 மணியிலும், நீரோட்டப் போக்கில் 28 மைலை 4 மணியிலும் கடக்கிறது என்ருல் நீரோட்ட வேகத்தையும், அசைவற்ற நீரில் படகின் வேகத்தையும் தனித் தனியே கண்டுபிடி.

5. என்னிடம் சில ரூபாய் நாணயங்களும், சில அரை ரூபாய் நாணயங்களும் சேர்ந்து மொத்தம் ரூ. 13½ உள்ளது. அவற்றின் எண்ணிக்கை மாறியிருந்தால் அப்போது அவற்றன் மொத்த மதிப்பு இன்னும் ரூ. 4½ அதிகமாக இருக்கும். ஒவ்வொரு வகையிலுமுள்ள நாணயங்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டுபிடி.

6. ஒருவகைக் கலப்பில் நெய்யும் எண்ணெயும் 4 : 3 என்ற விகிதத்திலுள்ளன. மற்றொருவகைக் கலப்பில் அவை முறையே 5 : 2 என்ற விகிதத்திலுள்ளன. இவ்விரு வகைகளிலிருந்தும் ஒவ்வொன்றிலும் எவ்வளவு எடுத்தால் 50 பலம் நெய்யும் 22 பலம் எண்ணெயும் கொண்ட ஒரு புதுக் கலப்பு தயாரிக்க முடியும்?

7. ஒரு கூடத்தின் நீளத்தை 7′ குறைத்து அகலத்தை 5′ அதிகப்படுத்திஞல் அதன் பரப்பு 15 ச. அடி குறையும். நீளத்தை 8′ அதிகமாக்கி அகலத்தை 4′ குறைத்தால் பரப்பு 48 ச. அடி அதிகமாகும். கூடத்தின் நீள, அகலத்தைக் கண்டுபிடி.

8. ஓர் எண் இரண்டு தனி யிலக்கங்களால் ஆனது. பத்தாம் இட இலக்கத்தைப்போல் ஒன்றும் இட இலக்கம் 4 மடங்கு. அந்த இலக்கங்களை மாற்றி எழுதினால் எண்ணின் மதிப்பு 54 அதிகமாகும். எண்ணைக்கண்டுபிடி.

9. ஒரு பின்னத்தின் தொகுதியிலிருந்தும் பகுதியிலிருந்தும் தனித்தனியே 1-ஐக் கழித்தால் அதன் மதிப்பு $\frac{1}{2}$ ஆகிறது. தொகுதியோடு 1-ஐக் கூட்டிப் பகுதியை இருமடங்கு ஆக்கினால் $\frac{1}{2}$ ஆகிறது. அந்த பின்னத்தைக கண்டுபிடி.

10. ஒருவர் ஒரு வீட்டை 8% இலாபத்திலும், தோட்டத்தை 5% இலாபத்திலும் விற்றதில் கிடைத்த மொத்த இலாபம் ரூ. 620. வீட்டை 5% இலாபத்திலும் தோட்டத்தை 8% இலாபத்திலும் விற்றிருந்தால் இன்னும் ரூ. 60 அதிக இலாபம் கிடைக்கும். வீடு, தோட்டம் இவற்றின் வாங்கிய விலைகளைத் தனித் தனியே கண்டுபிடி.

---

17. நினைவுக் குறிப்பு

சாதாரண பின்னங்கள் :

(i) $\frac{x}{y}$ தகுபின்னமானால் y, x-ஐ விடப் பெரியது.

(ii) $\frac{x}{y}$ தகாபின்னமானால் x, y-ஐ விடப்பெரியது.

(iii) பின்னத் தொகுதியையும், பகுதியையும் ஒரே எண்ணால் பெருக்கினாலும் வகுத்தாலும் அதன் மதிப்பு மாறாது.

(iv) தகுபின்னத்தை வர்க்கப்படுத்தினால் அதன் மதிப்பு குறையும்.

(v) தகாபின்னத்தை வர்க்கப்படுத்தினால் அதன் மதிப்பு அதிகரிக்கும்.

தசம பின்னங்கள் :

தசம எண்களை, ஒன்றையடுத்துப் பல பூச்சியங்கள் உள்ள எண்ணால் பெருக்கும்போது, எத்தனை பூச்சியங்கள் உள்ளனவோ அத்தனை இலக்கங்கள் வலது கைப் புறமும், வகுக்கும்போது அத்தனை இலக்கங்கள் இடது கைப்புறமும் புள்ளி நகரும்.

சராசரி :

(i) a எண்களின் சராசரி s ஆனால் அவற்றின் மொத்தம் = as.

(ii) a எண்களின் மொத்தம் s ஆனால் அவற்றின் சராசரி $= \frac{s}{a}$

(iii) a எண்களின் சராசரி x, மற்றும் b எண்களின் சராசரி y ஆனால் எல்லா எண்களின் சராசரி $= \frac{ax + by}{a \times b}$

(iv) a எண்களின் சராசரி x. அவற்றுள் b எண்களின் சராசரி y ஆனால் மீதியுள்ள எண்களின் சராசரி $\frac{ax - by}{a - b}$

(v) ஒருவர் ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தை மணிக்கு a மைல் வீதம் சென்று, உடனே மணிக்கு b மைல் வீதம் திரும்பிப் புறப்பட்ட இடத்தை அடைந்தால் முழுப் பயணத்திற்கும் சராசரி வேகம் மணிக்கு $\frac{2ab}{b + a}$ மைல் ஆகும்.

(vi) தொடர்ந்த பல எண்களின் சராசரி அவற்றுள் நடு எண் ஆகும்.

விகிதம், விகிதசமம் :

(i) விகிதத்தை முழு எண் கொண்ட உறுப்புக்களாகக் கூடுமானவரை சுருக்கிய உருவத்தில் எழுத வேண்டும்.

(ii) a : b என்பதை $\frac{a}{b}$ என்று பின்ன வடிவில் எழுதலாம்.

(iii) விகிதத்தின் உறுப்புக்களை ஒரே எண்ணால் பெருக்கினாலும், வகுத்தாலும் அதன் மதிப்பு மாறாது.

$$a : b = am : bm = \frac{a}{m} : \frac{b}{m}$$

(iv) ஒரு பொருளை a : b என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கும்போது $\frac{a}{a+b}$ $\frac{b}{a+b}$ என்ற இரு பகுதிகள் கிடைக்கும்.

(v) விகித சமத்தில் நடு இரு உறுப்புக்களின் பெருக்கற் பலன், கோடி இரு உறுப்புகளின் பெருக்கற் பலனுக்குச் சமம்.

a : b = c : d ஆனால் ad = bc

$$a = \frac{bc}{d} ; \quad b = \frac{ad}{c} ; c = \frac{ad}{b} ; d = \frac{bc}{a}$$

சத வீதம் :

(i) சதவீதத்தைப் பின்னமாக மாற்ற அதை நூறால் வகு.

(ii) பின்னத்தைச் சதவீதமாக மாற்ற அதை நூறால் பெருக்கு.

(iii) a-ன் x% = $\frac{ax}{100}$

(iv) ஓர் எண்ணின் x% = a ஆனால் அந்த எண் = $a \times \frac{100}{x}$

(v) ஓர் எண்ணை x% அதிகமாக்க அதை $\frac{100+x}{100}$ ஆல் பெருக்கு.

(vi) ஓர் எண்ணை x% குறைக்க அதை $\frac{100-x}{100}$ ஆல் பெருக்கு.

(vii) வாங்கின விலையிலிருந்து விற்ற விலை கண்டுபிடிக்க, வாங்கின விலையைப் பெருக்கவேண்டிய பின்னம் :—

$$\text{இலாபம் } x\% \text{ ஆனால் } \frac{100+x}{100}$$

$$\text{நஷ்டம் } x\% \text{ ஆனால் } \frac{100-x}{100}$$

(viii) விற்ற விலையிலிருந்து வாங்கின விலை கண்டுபிடிக்க, விற்ற விலையைப் பெருக்க வேண்டிய பின்னம் :—

$$\text{இலாபம் } x\% \text{ ஆனால் } \frac{100}{100+x}$$

$$\text{நஷ்டம் } x\% \text{ ஆனால் } \frac{100}{100-x}$$

கூட்டு வியாபாரம் :

(i) இருவரின் முதல்கள் a : b ஆனால் அவர்களின் இலாப விகிதம் = a : b.

(ii) ஒருவர் ரூ a-ஐ x மாதங்களுக்கும், மற்றொரு ரூ. b-ஐ y மாதங்களுக்கும் ஒரு வியாபாரத்தில் நிறுத்தியிருந்தால் அவர்களின் இலாப விகிதம் முறையே ax : by ஆகும்.

காலமும் வேலையும் :

(i) காலமும் திறமையும் தலைகீழ் விகிதத்தில் இருக்கும்.

(ii) a மனிதர்கள் ஒரு வேலையை x நாட்களில் செய்து முடித்தால் அதே வேலையை ஒரு மனிதர் செய்ய ஆகும் காலம் = ax நாட்கள்.

ஒரே நாளில் செய்யத் தேவையானவர் = ax மனிதர்கள்.

காலமும் தூரமும் :

(i) தூரம் = வேகம் × நேரம்

$$\text{வேகம்} = \frac{\text{தூரம்}}{\text{நேரம்}}$$

$$\text{நேரம்} = \frac{\text{தூரம்}}{\text{வேகம்}}$$

$$[d = st;\ s = \frac{d}{t};\ t = \frac{d}{s}]$$

(ii) மணிக்கு 1 மைல் வேகம் என்பது நொடிக்கு $\frac{22}{15}$ அடி ஆகும்.

(iii) காலமும் வேகமும் தலைகீழ் விகிதத்தில் அமைந்திருக்கும்.

(iv) நெருங்கு வேகம் காண ஒரே திசையானால் வேகங்களைக் கழி; எதிர்த் திசையாயின் வேகங்களைக் கூட்டு.

(v) ஓர் இரயில் தந்திக்கம்பத்தைத் தாண்ட வேண்டுமானால் அது தன்னுடைய நீளத்தின் தூரத்தை ஓடவேண்டும்.

(vi) ஓர் இரயில் ஒரு மேடையைக் கடக்க அது தன் நீளம் + மேடையின் நீளம் ஆகிய மொத்த தூரத்தை ஓடவேண்டும்.

(vii) அசைவற்ற நீரில் படகின் வேகம் x, ஆற்றின் வேகம் y ஆனால் ஆற்றை எதிர்த்துப் படகின் வேகம் $= x - y$ மைல். ஆற்றுப் போக்கில் வேகம் $= x + y$ மைல்.

தனி வட்டி :

(i) ரூபாய்க்கு 1 மாதத்துக்கு 1-பை வட்டி என்பது $6\frac{1}{4}\%$ வட்டி ஆகும்.

(ii) வட்டி $I = \frac{PNR}{100}$; கூடுதல் $A = P\left(1 + \frac{NR}{100}\right)$

அசல் $P = \frac{100\ I}{NR}$; காலம் $N = \frac{100\ I}{PR}$

வட்டி வீதம் $R = \frac{100\ I}{PN}$

(iii) ஓர் அசல் x% வீதம் இரட்டிக்க ஆகும் காலம் $= \frac{100}{x}$ ஆண்டுகள்.

(iv) ஓர் அசல் x ஆண்டுகளில் இரட்டிக்க வேண்டுமானால் வட்டி வீதம் $= \frac{100}{x}\%$.

(v) ஓர் அசல a ஆண்டுகளில் ரூ. x ஆகவும், b ஆண்டுகளில் ரூ. y ஆகவும் கூடுதலானால் ரூ. (y—x) என்பது (b—a) ஆண்டு வட்டியாகும்.

கூட்டு வட்டி

(i) கூடுதல் $A=P\left(1+\frac{r}{100}\right)^n$

வட்டி $I=P\left(1+\frac{r}{100}\right)^n-P$

(ii) ஓர் அசலுக்குக் கூட்டு வட்டியில் x% வீதம் $1\frac{1}{2}$ ஆண்டுக் கூடுதல்

$$= \text{அசல்} \times \frac{(100+x)}{100} \times \frac{(100+\frac{1}{2}x)}{100}$$

(iii) கூட்டுவட்டியில் x% வட்டி வீதத்தில் வட்டி 6 மாதங்களுக்கு ஒரு முறை கூட்டப்படுகிறது என்றால் ஓராண்டுக் கூடுதல்=

$$\text{அசல்} \times \frac{(100+\frac{1}{2}x)}{100} \times \frac{(100+\frac{1}{2}x)}{100}$$

மறித்து நிகழ் இட்டுவைப்பு (Recurring deposit) :

இதில் வட்டி கண்டுபிடித்தல், வட்டி சதவீதம் கண்டு பிடித்தல் என இருவகை உண்டு.

(i) வட்டி கண்டுபிடித்தல் : சூத்திரம்: $I=\frac{PNR}{100}$

இதில் P=ஒவ்வொரு மாதமும் போடும் தொகை.

$N=\frac{n(n+1)}{2}$ மாத. அல்லது $\frac{n(n+1)}{24}$ வரு.

R கணக்கில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

(ii) வட்டி சதவீதம் கண்டுபிடித்தல் :

சூத்திரம் : $R=\frac{100\,I}{P\,N}$

இதில் I கணக்கில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

P = ஒவ்வொரு மாதமும் போடும் தொகை.

$$N = \frac{n(n+1)}{2}$$ மாதங்கள் (அல்லது) $$\frac{n(n+1)}{24}$$ வரு.

சரக்கு முதலும் பங்குகளும் :

(i) பிரிமியம் : முகமதிப்பைவிட அதிக விலைக்கு விற்பது.

தள்ளுபடி : முகமதிப்பைவிடக் குறைந்த விலைக்கு விற்பது.

சமம் (par) : முகமதிப்பும், விற்பனை மதிப்பும் ஒன்றே.

(ii) வருமானம் எப்போதும் முகமதிப்பின் பேரிலேயே கணக்கிடப்படும்.

(iii) ரூ. x மதிப்புள்ள பங்குகள் ரூ. y விதம் விற்கும்போது ரூ. z முதலீடு செய்யும் ஒருவருக்குக் கிடைக்கும் பங்குகள் $= \frac{z}{y}$.

அப்பங்குகளின் முகமதிப்பு = ரூ. $\frac{z}{y} \times x$

(iv) a% பங்கு இலாபம் தரும் ரூ. x மதிப்புள்ள பங்குகள் ரூ. y விதம் விற்கும்போது அதில் ரூ. z முதலீடு செய்யும் ஒருவரது ஆண்டு வருமானம் = ரூ $\frac{z}{y} \times x \times \frac{a}{100}$

(v) ஸ்டாக் என்பது ரூ. 100 முகமதிப்பைக் கொண்டது.

(vi) a% பங்கு இலாபம் தரும் ஸ்டாக்குகள் ரூ. x வீதம் விற்கும்போது அதில் ரூ. y முதலீடு செய்யும் ஒருவருக்குக் கிடைக்கும் ஆண்டு வருமானம் = ரூ. $\frac{y}{x} \times a$.

வர்க்க மூலம் :

(i) முழு வர்க்க எண்கள் 2, 3, 7, 8 ஆகிய இலக்கங்களில் முடியா.

(ii) வர்க்கத்தில் n இலக்கங்கள் இருந்தால்

n இரட்டைப்படை ஆனுல் மூலத்தில் $\frac{n}{2}$ இலக்கள் இருக்கும்.

n ஒற்றைப்படை ஆனுல் மூலத்தில் $\frac{n+1}{2}$ இலக்கங்கள் இருக்கும்.

(iii) முழு எண்களுக்கு வர்க்க மூலம் காணும் போது ஒன்றும் இடத்திலிருந்து தொடங்கி இடது கைப்புறம் இரண்டிரண்டு இலக்கங்களாகப் பிரி. தூய தசம பின்னங்களுக்குப் புள்ளியிலிருந்து தொடங்கி வலதுகைப்புறம் இரண்டிரண்டு இலக்கங்களாகப் பிரி.

(iv) முழு வர்க்கத்தில் எத்தனை பூச்சியங்கள் உள்ளனவோ, அதில் பாதியளவு பூச்சியங்கள் வர்க்க மூலத்தில் இருக்கும்.

(v) பின்னங்களுக்கு வர்க்கமூலம் கண்டுபிடிக்கும்போது, அதைக் கூடுமானவரை சுருக்கிப் பிறகு தொகுதிக்கும் பகுதிக்கும் தனித்தனியே வர்க்க மூலம் கண்டுபிடி.

(vi) $\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$; $\sqrt{a-b} \neq \sqrt{a} - \sqrt{b}$

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b} \; ; \; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

(vii) ஒரு சதுரத்தின் பரப்பிற்கு வர்க்கமூலம் கண்டு பிடித்தால் அதனுடைய பக்கம் கிடைக்கும்.

(viii) $\sqrt{2} = 1{\cdot}414$ $\sqrt{3} = 1{\cdot}732$.

வட்டங்கள்

(i) சுற்றளவு $C = \pi d$ (அல்லது) $2\pi r$.

(ii) பரப்பளவு $A = \pi r^2$.

(iii) வலய அகலம் $= R - r$.

(iv) வலயப் பரப்பு $= \pi (R + r)(R - r)$

(v) வலயத்தில் வெளி, உள் சுற்றளவுக்குள்ள வித்தியாசம் $= 2\pi (R - r)$.

(vi) வட்டக்கோணப் பகுதியில் சுற்றளவு $= l + 2r$

(vii) வட்டக்கோணப் பகுதியில் வில்லின் நீளம்

$$= \frac{n}{360} \times 2\pi r$$

(viii) வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பு

$$= \frac{n}{360} \times \pi r^2$$

(அல்லது) $\frac{lr}{2}$

(ix) இரு வட்டங்களின் ஆரங்கள் $a : b$ ஆனால் அவைகளின் சுற்றளவுகளுக்குள்ள விகிதம் $= a : b$. பரப்பளவுகளுக்குள்ள விகிதம் $= a^2 : b^2$.

(x) சதுரத்தினுள் மிகப் பெரிய வட்டம் வரைந்தால் சதுரத்தின் பரபபுக்கும் வட்டத்தின் பரப்புக்கும் உள்ள விகிதம் $= 14 : 11$.

(xi) ஒரு அரை வட்டப் பகுதிக் கோணம் செங் கோணம்.

(xii) ஒரு வட்டத்தின் தொடு கோட்டிற்கும், தொடுபுள்ளி வழியே செல்லும் ஆரத்திற்கும் இடையே யுள்ள கோணம் செங்கோணமாகும்.

(xiii) வட்டத்திற்கு அதன்மேல் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஒரே ஒரு தொடுகோடுதான் வரைய முடியும். வெளியில் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து இரண்டு தொடுகோடுகள் வரைய முடியும். அவை சம

நீளம் உடையவையாயிருக்கும். அந்நீளத்தைக் கணக்கிடு மூலம் காணப் பயன்படும் சூத்திரம் $t=\sqrt{d^2-r^2}$ (t-தொடுகோட்டின் நீளம்; d-வட்டமையத் திற்கும், புள்ளிக்கும் இடையேயுள்ள தூரம்; r-வட்ட ஆரம்)

கன அளவு :—

(i) $V=l\,b\,h$

(ii) $l=\frac{V}{bh}$; $b=\frac{V}{lh}$; $h=\frac{V}{lb}$

(iii) பெட்டிகள்:—உள் அளவுகள் $l \times b \times h$. பலகையின் தடிப்பு t ஆகுல் வெளி அளவுகள்

(1) மூடியுள்ள பெட்டி :—
$(l+2t) \times (b+2t) \times (h+2t)$

(2) மூடியில்லாத பெட்டி:—
$(l+2t) \times (b+2t) \times (h+t)$

வெளி அளவுகளிலிருந்து உள் அளவுகள் காண இதேபோன்று கழித்துக்கொள்க.

(iv) பலகையின் க. பரிமா.=வெளி க. பரிமா.—உள். க. பரிமா.

(v) பெட்டியின் கொள்ளளவு என்பது உள் கன பரிமாணத்தைக் குறிக்கும்.

(vi) $l \times b$ அளவுகளுள்ள செவ்வக அட்டையிலிருந்து ஒவ்வொரு மூலையிலும் a பக்கமுள்ள சதுரங்கள் வெட்டியெடுக்கப்பட்டு மீதி ஒரு பெட்டியாக்கப்பட்டால் அதன் கொள்ளளவு$=(l-2a) \times (b-2a) \times a$

பட்டகங்கள்:

க. பரிமா. = குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு × உயரம்

பக்கப் பரப்பு=குறுக்கு வெட்டுச் சுற்றளவு × உயரம்

மொத்தப் பரப்பு=பக்கப்பரப்பு+2குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு.

சிலிண்டர், கூம்பு, கோளம்

(i)

உருவம்	கன அளவு	புறப்பரப்பு	மொத்தப் புறப்பரப்பு
1. சிலிண்டர்	$\pi r^2 h$	$2 \pi rh$	$2 \pi r (h + r)$
2. கூம்பு	$\frac{1}{3} \pi r^2 h$	$\pi r l$	$\pi r (l+r)$
3. கோளம்	$\frac{4}{3} \pi r^3$	$4 \pi r^2$	— — — —

(ii) செவ்வகத்தைச் சிலிண்டராகச் சுருட்டும் போது ஒன்று சேர்க்கப்படும் பக்கம் உயரமாகவும், மற்றது அடிச் சுற்றளவாகவும் மாறும்.

(iii) உள்ளீடற்ற சிலிண்டரின் கன அளவு

$$= \pi (R+r) (R-r) h = \pi (R^2 - r^2) h$$

(iv) கூம்பில் r, h, l ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்து ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தை அமைக்கும்.

$l = \sqrt{r^2 + h^2}$; $r = \sqrt{l^2 - h^2}$; $h = \sqrt{l^2 - r^2}$

(v) வட்டக் கோணப் பகுதியைக் கூம்பாக மடிக்கும்போது அதன் ஆரம் கூம்பின் சாயுயரமாகவும், வில்லின் நீளம் அடிப்பக்கச் சுற்றளவாகவும் மாறும்.

(vi) சிலிண்டர்மேல் கூம்பு அமைந்த வடிவங்களுக்கு சிலிண்டருக்கும் கூம்புக்கும் பரப்பளவோ, கன அளவோ வேண்டியதைத் தனித்தனியே கண்டு பிடித்துப் பிறகு அவற்றைக் கூட்டிக்கொள்க.

(vii) ஓர் அரைக்கோள வடிவமான மூடியுடைய பொருளின் மொத்த மேற்பரப்பு $= 3\pi r^2$

ஜியோமிதி

கோடுகளும், கோணங்களும்

(i) இரு கோணங்களின் கூடுதல் 90° ஆனால் அவை நிரப்புக் கோணங்கள்.

(ii) இரு கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஆனால் அவை மிகை நிரப்புக் கோணங்கள்.

(iii) ஒரு நேர் கோட்டின் மீது எத்தனை கோணங்கள் ஏற்பட்டாலும் அவற்றின் கூடுதல் 180°

(iv) ஒரு புள்ளியில் உண்டாகும் எல்லாக் கோணங்களும் சேர்ந்து 360°

(v) இரு கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஆனால் அவைகளின் வெளிப்புயங்கள் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையும்.

(vi) இரு நேர் கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ள உண்டாகும் குத்தெதிர்க் கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமம்.

(vii) இரு ஒருபோக்கு நேர்கோடுகளை ஒரு குறுக்கு வெட்டி வெட்ட உண்டாகும் (1) ஒத்த கோணங்கள் சமம். (2) ஒன்றுவிட்ட கோணங்கள் சமம். (3) குறுக்கு வெட்டியின் ஒரே பக்கத்திலுள்ள இரு உட் கோணங்களின் கூடுதல் 180°

(viii) ஒரே நேர்கோட்டிற்கு இணையாக (ஒருபோக்காக) உள்ள நேர்கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணை.

முக்கோணங்கள்

(i) எவையேனும் இரண்டு பக்கங்களின் கூடுதல் மூன்றாவது பக்கத்தைவிட அதிகம்.

(ii) கோணங்கள் மூன்றின் கூடுதல் 180°.

(iii) குறைந்தது இரண்டு குறுங் கோணங்கள் இருந்தாக வேண்டும்.

(iv) ஏதேனும் ஒரு பக்கத்தை நீட்ட உண்டாகும் வெளிக்கோணம் அதன் உள் எதிர்க் கோணங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

(v) பரப்பு $= \dfrac{\text{அடிப்பக்கம்} \times \text{செங்குத்து உயரம்}}{2} = \frac{1}{2}bh$

(அல்லது) $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ [s என்பது சுற்றளவில் பாதி; a, b, c முக்கோணத்தின் பக்கங்கள்]

(vi) வரைவதற்கு மூன்று அளவுகள் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

இரு சமபக்க △

(i) சமபக்கங்களுக்கு எதிரேயுள்ள கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமம்.

(ii) உச்சிக்கோணத்தின் இருசமவெட்டி அடிப் பக்கத்திற்கு நடுக்குத்தாகும்.

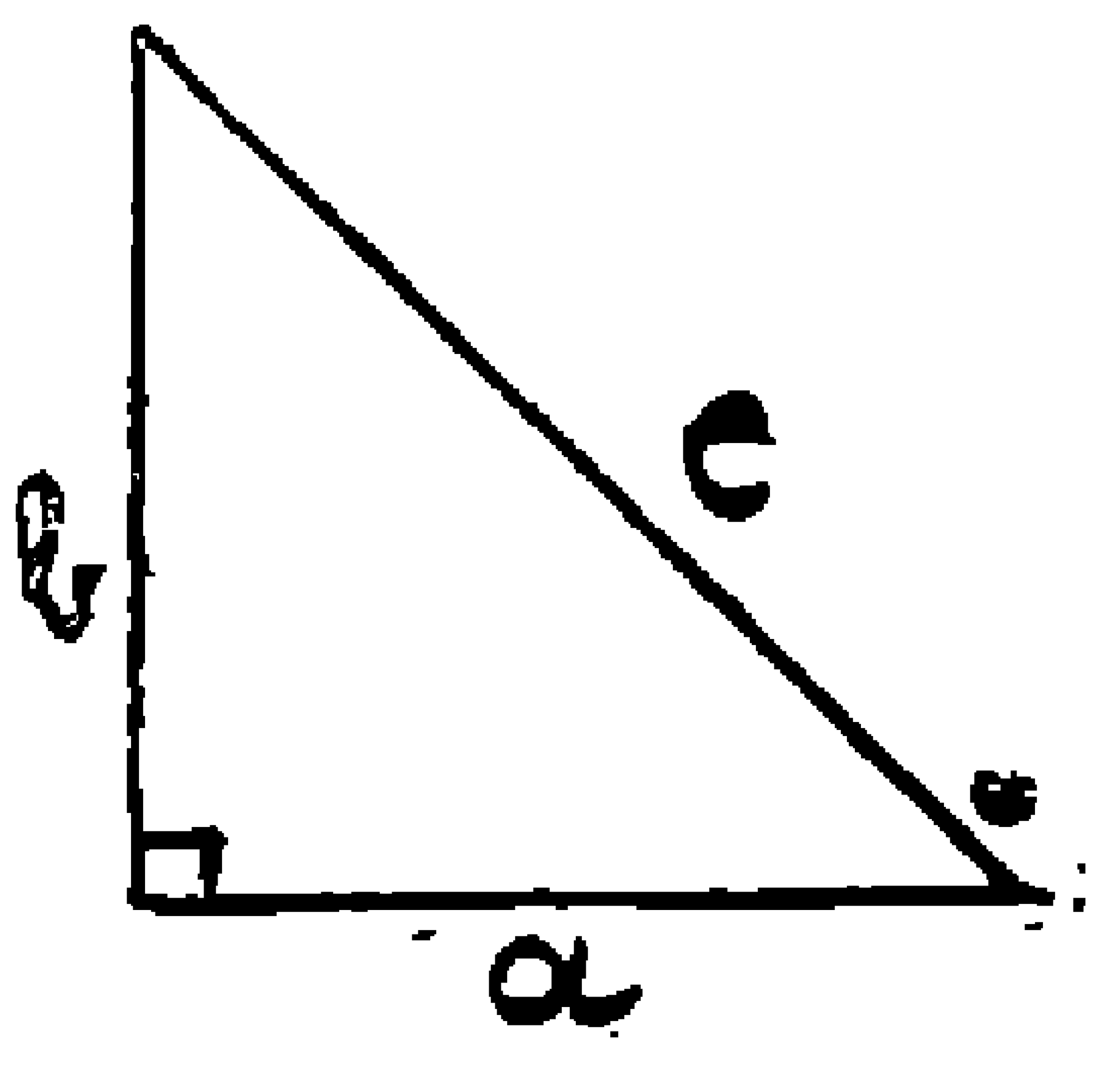
சமபக்க △

(i) கோணம் ஒவ்வொன்றும் 60°.

(ii) பரப்பு $=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

(iii) செங்குத்து உயரம் $=\frac{\sqrt{3}}{2}a$

செங்கோண △



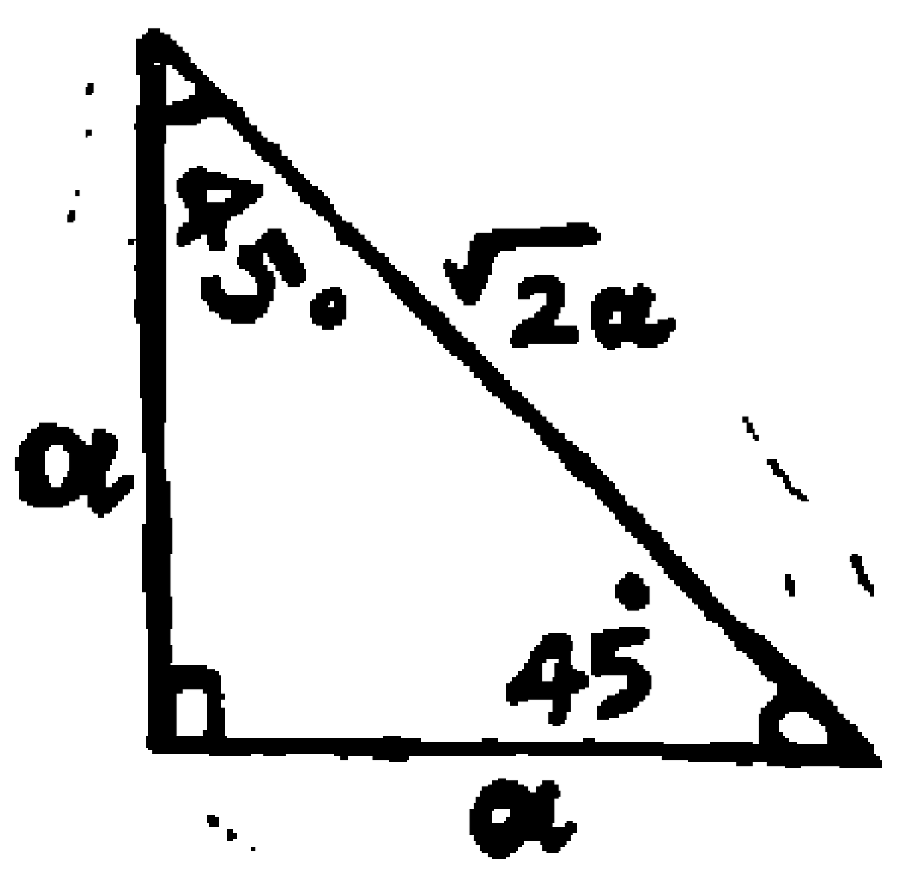
(i) மிகப் பெரிய பக்கம் கர்ணம்.

(ii) பரப்பு $=\frac{ab}{2}$

(iii) $c=\sqrt{a^2+b^2}$; $a=\sqrt{c^2-b^2}$
$b=\sqrt{c-a^2}$

(iv) செங்கோண △-ன் பக்க விகிதங்களில் சில:—3 : 4 : 5; 5 : 12 : 13 ; 8 : 15 : 17.

இரு சமபக்க செங்கோண △



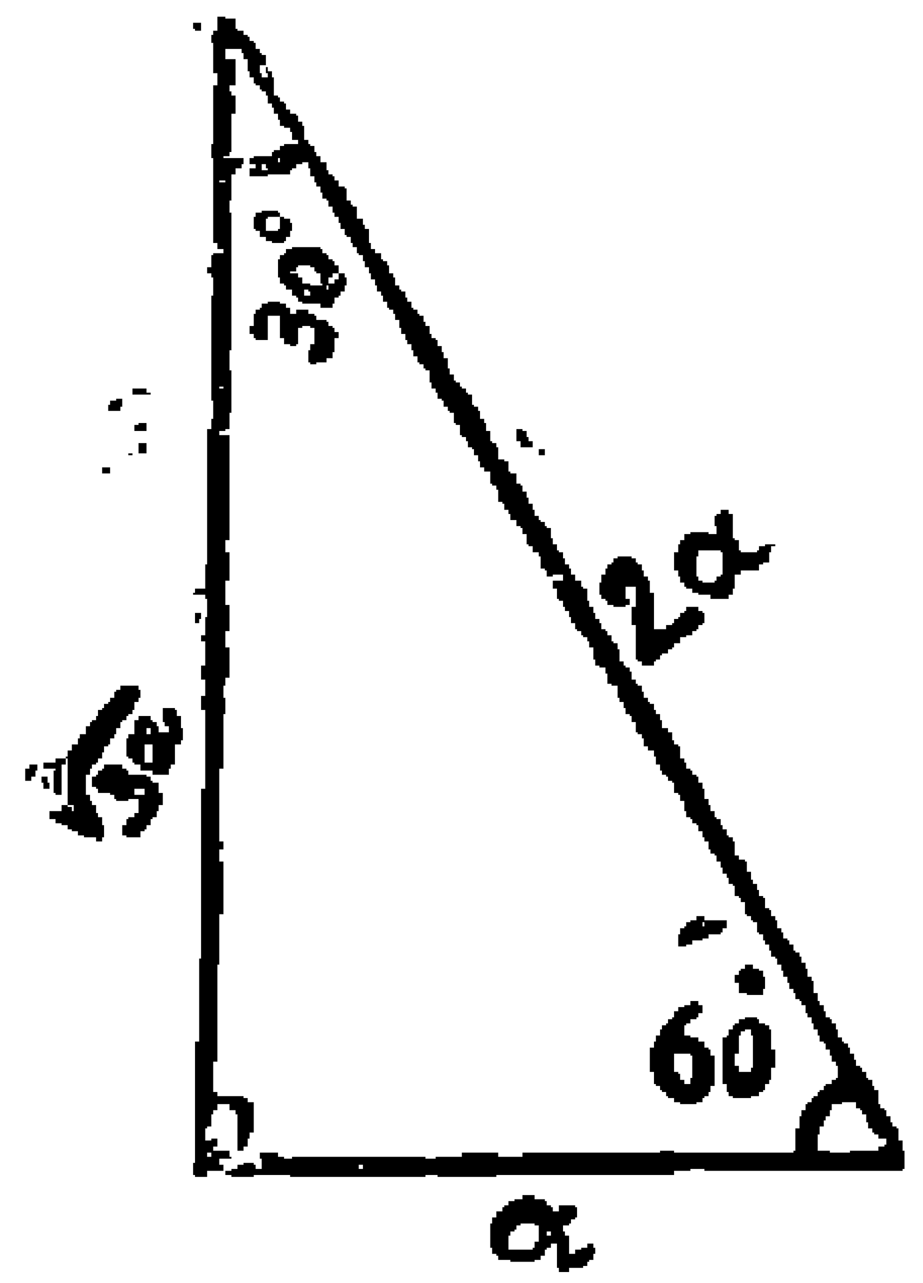
(i) கோணங்கள் 45°, 45°, 90°

(ii) பக்க விகிதம் $1 : 1 : \sqrt{2}$

(iii) பக்கத்தை $\sqrt{2}$ ஆல்பெருக்கக் கர்ணம் கிடைக்கும்.

(iv) பரப்பு $=\frac{a^2}{2}$

30°, 60°, 90° உள்ள செங்கோண △



(i) கர்ணம் 30°-க்கு எதிரில் உள்ள பக்கத்தைப்போல் இருமடங்கு. 60°-க்கு எதிரில் உள்ள பக்கம் 30°-க்கு எதிரில் உள்ள பக்கத்தைப் போல் $\sqrt{3}$ மடங்கு.

(ii) பக்க விகிதம் $1 : \sqrt{3} : 2$

ஒழுக்கான நாற்கரங்கள்

சதுரம்

(i) பக்கங்கள் சமம்; கோணங்கள் சமம்; மூலை விட்டங்கள் சமம். மூலைவிட்டங்கள் ஒன்றையொன்று இரு சம பாகமாகச் செங்குத்தில் வெட்டிக்கொள்ளும்.

(ii) பரப்பு = (i) பக்கம்^{2} (ii) மூலைவிட்டங்களின் பெருக்கற் பலனில் பாதி.

(iii) பக்கத்தை $\sqrt{2}$ ஆல் பெருக்க மூலைவிட்டம் கிடைக்கும்.

(iv) வரைவதற்கு ஒரு அளவு கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

செவ்வகம்

(i) எதிர்ப்பக்கங்கள் இணை, சமம் (ii) கோணம் ஒவ்வொன்றும் 90°.

(iii) மூலைவிட்டங்கள் சமம்; ஒன்றையொன்று இரு சமபாகமாக வெட்டிக்கொள்ளும்.

(iv) பரப்பு = நீளம் × அகலம் = lb.

(v) வரைய இரு அளவுகள் தேவை.

இணைகரம்

(i) எதிர்ப்பக்கங்கள் இணை, சமம்.

(ii) எதிர்க் கோணங்கள் சமம்.

(iii) மூலைவிட்டங்கள் சமமல்ல; ஒன்றையொன்று இரு சம பாகமாக்கிக்கொள்ளுகின்றன.

(iv) பரப்பு=அடிப்பக்கம் × செங்குத்து உயரம்= bh.

(v) வரைவதற்கு மூன்று அளவுகள் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

சாய் சதுரம்

(i) பக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமம்.

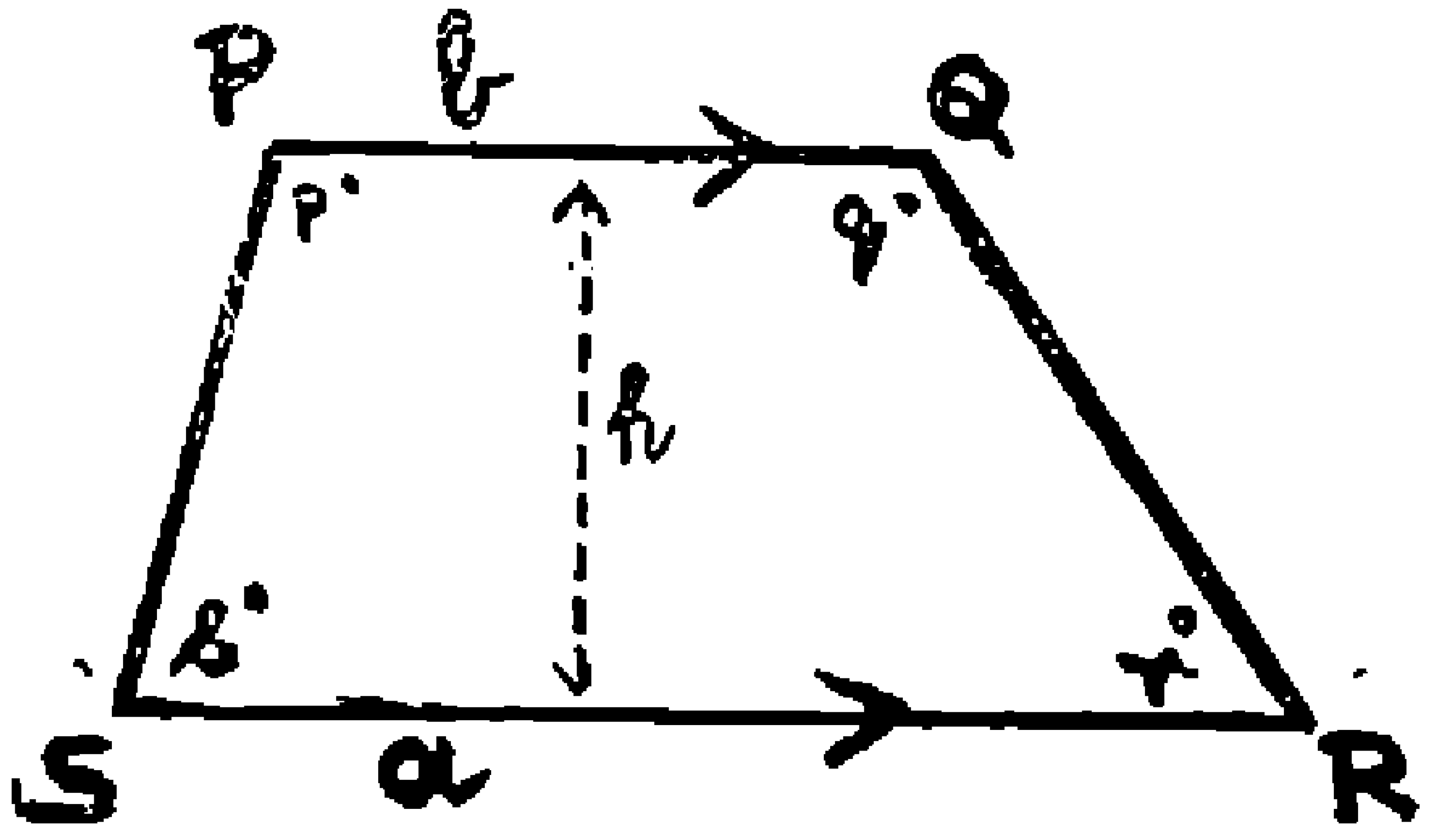
(ii) எதிர்க் கோணங்கள் சமம்.

(iii) மூலைவிட்டங்கள் சமமில்லை; ஒன்றையொன்று இரு சம பாகமாகச் செங்குத்தில் வெட்டிக் கொள்ளும்.

(iv) பரப்பு=மூலைவிட்டங்களின் பெருக்குத் தொகையில் பாதி $= \frac{d_1 d_2}{2}$

(v) வரைய இரண்டு அளவுகள் தேவை.

டிரபீசியம்



(i) ஒரு ஜதை எதிர்ப் பக்கங்கள் இணையாக உள்ள நாற்கரம்.

(ii) பரப்பு = இணைப்பக்கங்களின் கூடுதலில் பாதி × செங்குத்து உயரம் $= \frac{1}{2}(a+b)h$.

(iii) $\angle p + \angle s = 180^\circ = \angle q + \angle r$

(vi) வரைய நான்கு அளவுகள் தேவை.

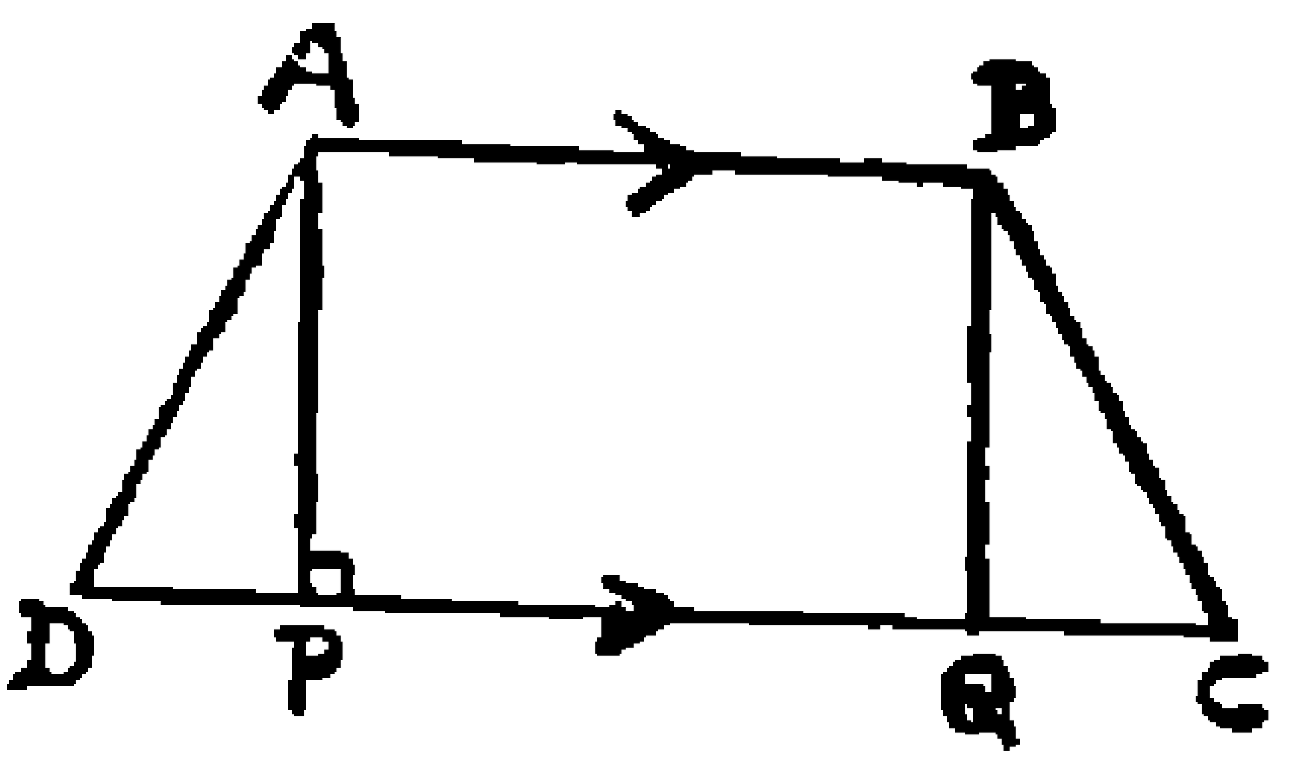
இருசமபக்க டிரபீசியம்

(i) இணையில்லாப் பக்கங்கள் சமம்; AD=BC

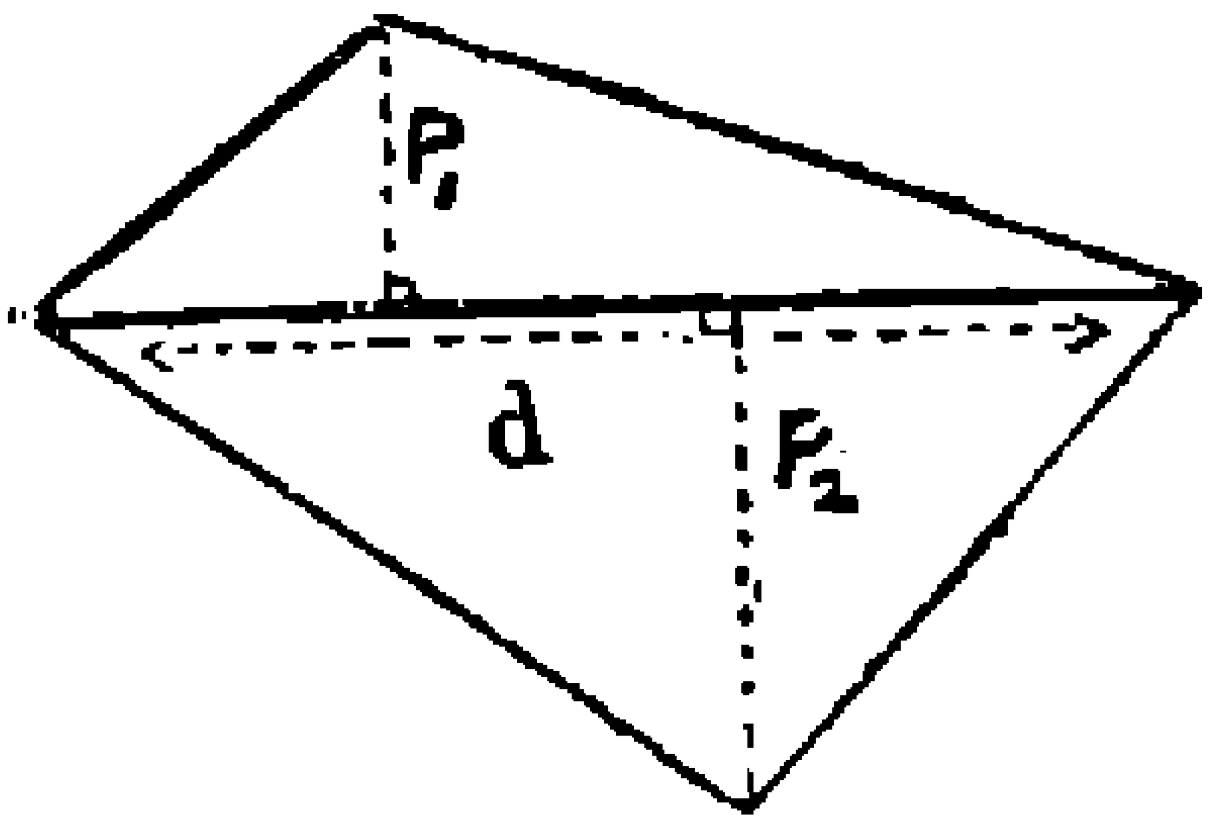
(ii) மூலைவிட்டங்கள் சமம்.

(iii) ∠A=∠B; ∠C=∠D

(iv) DP=CQ.



ஒழுங்கற்ற நாற்கரம்



(i) கோணங்களின் கூடுதல் 360°.

(ii) வரையத் தேவையான அளவுகள் 5

(iii) பரப்பு$=\frac{1}{2}$ d (p_1+p_2)

பல-கோணங்கள்

(i) n-பக்கங்களுள்ள ஒரு பல-கோணத்தின் உட்கோணங்கள் எல்லாம் சேர்ந்து (2n−4)செங்கோணங்கள்.

(ii) ஒரு குவிப் பல-கோணத்தின் பக்கங்களை ஒரு முகமாக நீட்ட உண்டாகும் வெளிக்கோணங்கள் அனைத்தின் கூடுதல் 360°.

அறுகோணம்

(i) ஒவ்வோர் உட்கோணமும் 120°.

(ii) பரப்பு$=6\times\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$[ஆறு சமபக்க △ களின் பரப்பு]

அல்ஜிப்ரா

(i) உறுப்புக்கள் பலவற்றைக் கூட்டும்பொழுது அனைத்தும் + குறிகளாயின் அனைத்தையும் கூட்டி + குறி இடுக.

(ii) அனைத்தும் — குறிகளாயின் அனைத்தையும் கூட்டி — குறி இடுக.

(iii) +, — கலந்த உறுப்புக்களாயின் அவற்றில் எது பெரியதோ அதற்குள்ள குறியையும், அவற்றிற்குள்ள வேறுபாட்டையும் இடுக.

(iv) பெருக்கல், வகுத்தல் :

$(+a) \times (+b) = +ab$	ஒன்றுபட்ட குறிகளின் பெருக்கற் பலன் +
$(-a) \times (+b) = +ab$	
$(-a) \times (+b) = -ab$	வேறுபட்ட குறிகளின் பெருக்கற் பலன் —
$(+a) \times (-b) = -ab$	

வகுத்தலுக்கும் மேற்கூறிய விதியே.

(v) $a^m \times a^n = a^{m+n}$

$a^m + a^n = a^{m-n}$ (m, n-ஐ விடப் பெரியதானால்)

$= \left(\frac{1}{a^{n-m}}\right)$ (n, m-ஐ விடப்பெரியதானால்)

$(a^m)^n = a^{mn}$

$(-1)^n = +1$ (n, இரட்டைப் படை எண் ஆனால்)

$= -1$ (n, ஒற்றைப்படை எண் ஆனால்)

(vi) அடைப்புகளை நீக்குதல்.

(1) அடைப்புக்குமுன் + இருந்தால் உள்ளிருக்கும் உறுப்புக்களின் குறி மாறாது.

$a + (b+c) = a + b + c$;

$a + (b-c) = a + b - c$

(2) அடைப்புக்கு முன் — இருந்தால் உள்ளிருக்கும் ஒவ்வொரு உறுப்பின் குறியும் மாறும்.

$a-(b-c) = a-b+c$;

$a-(b+c) = a-b-c$

(3) அடைப்புக்கு முன் பெருக்கும் உறுப்பு இருந்தால், உள்ளிருக்கும் ஒவ்வொரு உறுப்பையும் வெளியில் உள்ள உறுப்பால் பெருக்குக.

$a(b+c) = ab+ac$

(vii) மூன்று முக்கிய சூத்திரங்கள் :—

(1) $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$

(2) $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$

(3) $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

(viii) சமன்பாடுகள் :—

சமன்பாடுகளின் உறுப்புக்கள் அனைத்தையும் ஒரே எண்ணால் பெருக்க அதன் மதிப்பு மாறாது.

$x+a=b$ ஆனால் $x=b-a$

$x-a=b$ ஆனால் $x=b+a$

$x \times a=b$ ஆனால் $x=\frac{b}{a}$

$x \div a=b$ ஆனால் $x=b \times a$

18. மாதிரி வினாத்தாள்–1

(S. S. L. C., March 1956)

பகுதி 1

காலம் : $1\frac{3}{4}$ மணி.] [மொத்த எண் : 60

அ

(எண் 40)

[குறிப்பு : ஐந்து கணக்குகள் மட்டும் செய்க.]

1. ஒரு வியாபாரி ஒவ்வொன்று ரூ. 9,900 வீதம் இரண்டு மோட்டார்களை விற்ருன். ஒன்றின் மீது 10% இலாபமும், மற்ருென்றின் மீது 10% நஷ்டமும் ஏற்பட்டது. இரண்டிலும் சேர்ந்து அவனுக்கு இலாபமா ? நஷ்டமா? எவ்வளவு?

2. ஒரு புத்தக வியாபாரி 228 புத்தகங்களை வாங்கியதில் ஒவ்வொன்றின் சராசரி விலை $8\frac{1}{2}$ அணு ஆயிற்று. அவற்றில் 80 புத்தகங்களை ஒவ்வொன்று 7 அணு வீதமும், 84 புத்தகங்களை ஒவ்வொன்று $10\frac{1}{2}$ அணு வீதமும் வாங்கினுன் என்ருல், மீதிப் புத்தகங்களின் சராசரி விலை என்ன ?

3. சில மாணவர்கள் வகுப்புக்குள் போகிருர்கள். பெஞ்சு ஒன்றுக்கு 4 பேர் வீதம் உட்கார்ந்தால் ஒரு மாணவனுக்கு இடமில்லை. பெஞ்சு ஒன்றுக்கு 5 பேர் வீதம் உட்கார்ந்தால் ஒரு பெஞ்சு மீதி. வகுப்பிலுள்ள பெஞ்சுகள் எத்தனை ? மாணவர் எத்தனை பேர் ?

4. பங்கு (Stock) ஒன்றுக்கு ரூ. 99 வீதம் $5\frac{1}{4}$% பங்கும், பங்கு ஒன்றுக்கு ரூ. 108 வீதம் $6\frac{3}{4}$% பங்கும் இருக்கின்றன. இவற்றுள் எது அதிக இலாபம் தரும்? தனித்தனியே ரூ. 7200 முதலீடு செய்தால் முதல் வகைப் பங்குகளில் வரும் இலாபத்திற்கும், இரண்டாம் வகைப் பங்குகளில் கிடைக்கும் இலாபத்திற்கும் வித்தியாசம் எவ்வளவு ?

5. ஒவ்வொன்றும் $3\frac{1}{2}$ அங். விட்டமுள்ள 12 ஈயக் கோளங்களை உருக்கி, 7 அங். விட்டமுள்ள ஒரே சிலிண்டராகச் செய்தால் (i) சிலிண்டரின் உயரத்தையும் (ii) சிலிண்டரின் முழு மேற்பரப்பையும் கண்டு பிடி.

6. செவ்வக வடிவமான ஒரு வயலின் பக்கங்கள் 2 : 3 விகிதத்தில் இருக்கின்றன. அதன் பரப்பளவு 2·4 ஏக்கர். அதைச் சுற்றி வேலி போட அடி ஒன்றுக்கு ரூ. 1-2-0 வீதம் என்ன செலவாகும்?

7. அச்சுக் கோப்பவர்கள் 6 பேர் நாள் ஒன்றுக்கு 10 மணி நேரம் வேலை செய்து 12 நாட்களில் 180 பக்கங்களுக்கு அச்சு கோக்கிறார்கள் என்றால், அவர்களைப் போலவே திறமையாக வேலை செய்யக் கூடிய 20 அச்சுக் கோப்பவர்கள் நாள் ஒன்றுக்கு 8 மணி நேரம் வேலை செய்து அதே அளவுள்ள 320 பக்கங்களுக்கு அச்சுக் கோக்க எத்தனை நாள் ஆகும்?

இரண்டாம் கூட்டத்தினரில் 3 பேர் செய்யக்கூடிய வேலையின் அளவு முதல் கூட்டத்தினரில் 2 பேர் செய்யக்கூடிய வேலையின் அளவுக்குச் சமமாயிருந்தால் அந்த வேலையைச் செய்து முடிக்க எவ்வளவு நாட்கள் பிடிக்கும்?

ஆ
(எண் 20)

[குறிப்பு:—இரண்டு கணக்குகள் மட்டும் செய்தால் போதும்.]

8. AB = 8 செ. மீ ; CD = 14 செ. மீ.; BC = AD = 5. செ.மீ. AB ∥ CD ஆகவுள்ள ABCD என்ற டிரபீசியம் வரைந்து அதன் பரப்பைக் கண்டுபிடி.

9. ஒரே திசையில் நகரும் இரண்டு படகுகளை ஓர் கலங்கரை விளக்கத்தின் உச்சியிலிருந்து ஒருவர் பார்க்கிறார். கலங்கரை விளக்கத்தின் உயரம் 80 அடி. அந்த இரண்டு படகுகளின் இறக்கக் கோணங்கள் முறையே 30°-யும் 48°-யும் ஆகும். அளவுத் திட்டம் வைத்து ஒரு படம் வரைந்து இரண்டு படகுகளுக்கும் இடையில் உள்ள தூரத்தை மிகச் சமீப அடிவரையிலும் கண்டு பிடி.

10. திருச்சிக்கும் காரைக்குடிக்கும் இடையில் 'இந்தோ சிலோன் எக்ஸ்பிரஸ்' இரயில் வண்டியின் வருகை, புறப்பாடு நேரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

திருச்சி சந்திப்பில் இருந்து தொலைவு (மைலில்)	இடங்கள்		காலம்		
			மணி	நிமி.	
0	திருச்சி சந்திப்பு	புறப்பாடு	6	24	A. M.
17	கீரனூர்			...	
32	புதுக்கோட்டை	வருகை	7	33	A. M.
		புறப்பாடு	7	39	,,
55	காரைக்குடி	வருகை	8	30	,,

திருச்சி சந்திப்பிலிருந்து இரயிலின் தூரத்தையும், அதற்குரிய நேரத்தையும் சேர்த்துக் காட்டுமாறு ஒரு வரைப்படம் வரைக. அதன் மூலம்

(i) இரயில் கீரனூரைத் தாண்டும்போது நேரம் என்ன என்பதையும்

(ii) காலை 8 மணிக்கு இரயில் காரைக்குடியி லிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கும் என் பதையும் கண்டுபிடி.

பகுதி 2

காலம் $\frac{3}{4}$ மணி] மொத்த எண் 40

[குறிப்பு :—விடை வினாத் தாளிலேயே எழுதப்பட வேண்டும்.]

அ

கீழே காணும் ஒவ்வொரு கேள்விக்கும் ஐந்து விடைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் ஒன்றுதான் சரி

யான விடை. சரியான விடையைக் கண்டுபிடித்து; மாதிரிக் கேள்வியில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு குறிப்பிடவும்.

மாதிரி :

169-ன் வர்க்கமூலம்

(a) 23 (b) 17 (c) 11 (d) 13 (e) 43 விடை (d)

1. 7 எண்களின் சராசரி 8. நான்காம் எண் 2. மற்ற 6 எண்களின் சராசரி

(a) 6 (b) 9 (c) 2 (d) 4 (e) 54 விடை ( )

2. ஒரு வேலையை 3 மனிதர்கள் 18 நாட்களில் முடிக்கிறார்கள். 6 மனிதர்கள் அவ்வேலையை எத்தனை நாட்களில் முடிப்பார்கள் ?

(a) 12 (b) 27 (c) 9 (d) 24 (e) 18 விடை ( )

3. ரூபாய்க்கு $\frac{1}{4}$ அணு வரி. இதை சதவிகிதமாக மாற்றுக.

(a) 25% (b) $\frac{1}{64}$% (c) $\frac{25}{16}$% (d) $\frac{1}{4}$% (e) 3%

விடை ( )

4. கீழே உள்ள எந்த அளவைக் கொண்டு ஒரு முக்கோணம் வரையலாம் ?

(a) 1″, 2″, 3″ (b) 2″, 3″, 6″ (c) 10″, 5″, 4″ (d) 5″, 12″, 6″ (e) 4″, 3″, 2″. விடை ( )

5. $V=\frac{1}{3}\pi r^2 h$ ஆனால் h-ன் மதிப்பு என்ன ?

(a) $3V - \pi r^2$ (b) $\frac{3V}{\pi r^2}$ (c) $V - \frac{1}{3}\pi r^2$

(d) $\frac{3V}{\pi} - r^2$ $\frac{V-\pi}{3r^2}$ விடை ( )

6. ஒரு தொகை 12 ஆண்டுகளில் கூட்டு வட்டிப் படி இருமடங்காகிறது. ஆகவே 10 ரூபாய்மீது 12 ஆண்டுகளில் கிடைக்கக் கூடிய கூட்டு வட்டி எவ்வளவு?

(a) ரூ. 20 (b) ரூ. 30 (c) ரூ. 10 (d) ரூ. 5 (e) ரூ. 15 விடை ( )

7. ·00240-ல் உள்ள பொருளுடைய சிற்றிலக்கங்கள் (significant digits) எத்தனை ?

(a) 23 (b) 5 (c) 2 (d) 24 (e) 4 விடை ( )

8. ஒரு பொருளை 10% இலாபம் வைத்து விற்றால் அதன் விற்ற விலை ரூ. 11. ஆகவே அதன் வாங்கிய விலை என்ன ?

(a) ரூ. 9 (b) ரூ. 10 (c) ரூ. $10\frac{1}{2}$ (d) ரூ. 9·9 (e) ரூ. $\frac{110}{9}$ விடை ( )

9. 110 கஜ நீளமுள்ள ஒரு இரயில் வண்டி ஒரு கம்பத்தை 15 நொடிகளில் கடக்கிறது. அது ஒரு மணிக்கு எத்தனை மைல் வேகத்தில் செல்லுகிறது ?

(a) 30 (b) 45 (c) 15 (d) $22\frac{1}{2}$ (e) 5

விடை ( )

10. ஒரு நாற்கரத்தின் நான்கு உட்கோணங்களின் மொத்த அளவு

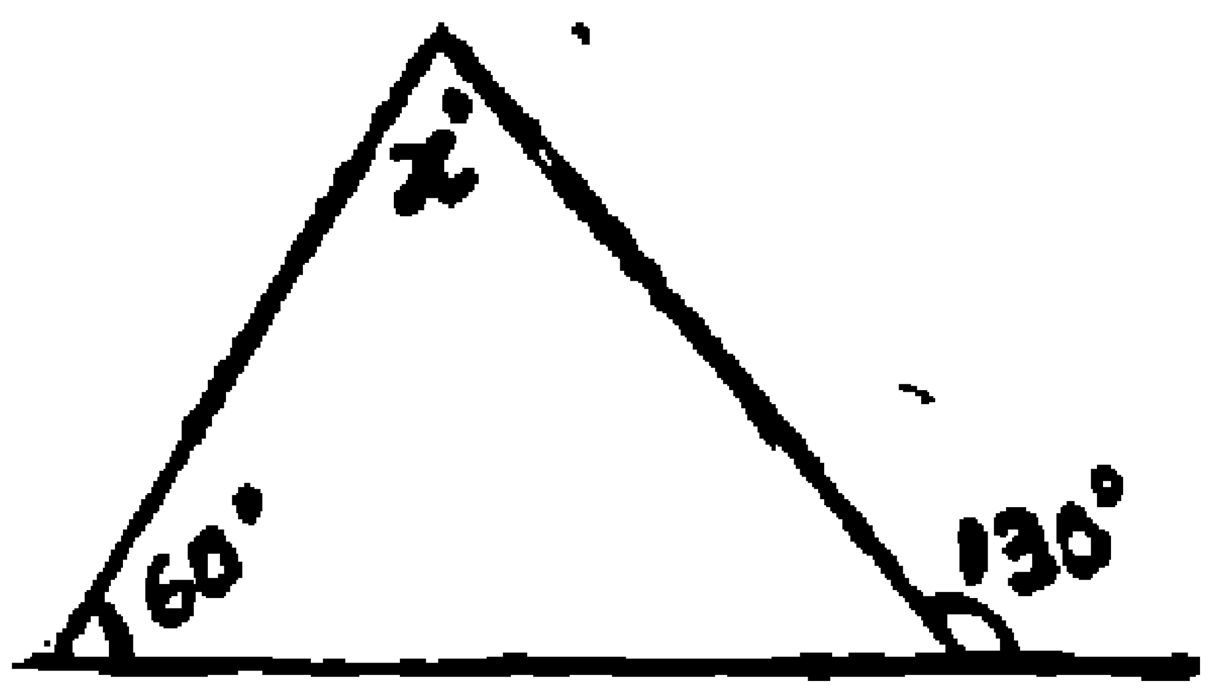
(a) 540° (b) 450° (c) 900° (d) 360° (e) 108°

விடை ( )

11. 1024-ன் வர்க்கமூலம்

(a) 512 (b) 32 (c) 28 (d) 38 (e) 29

விடை ( )



12. கொடுக்கப்பட்டுள்ள முக்கோணத்தில் x எத்தனை டிகிரி ?

(a) 50° (b) 30° (c) 70° (d) 120° (e) 60°

விடை ( )

13. $5\sqrt{\ ^2 + 12^2} =$

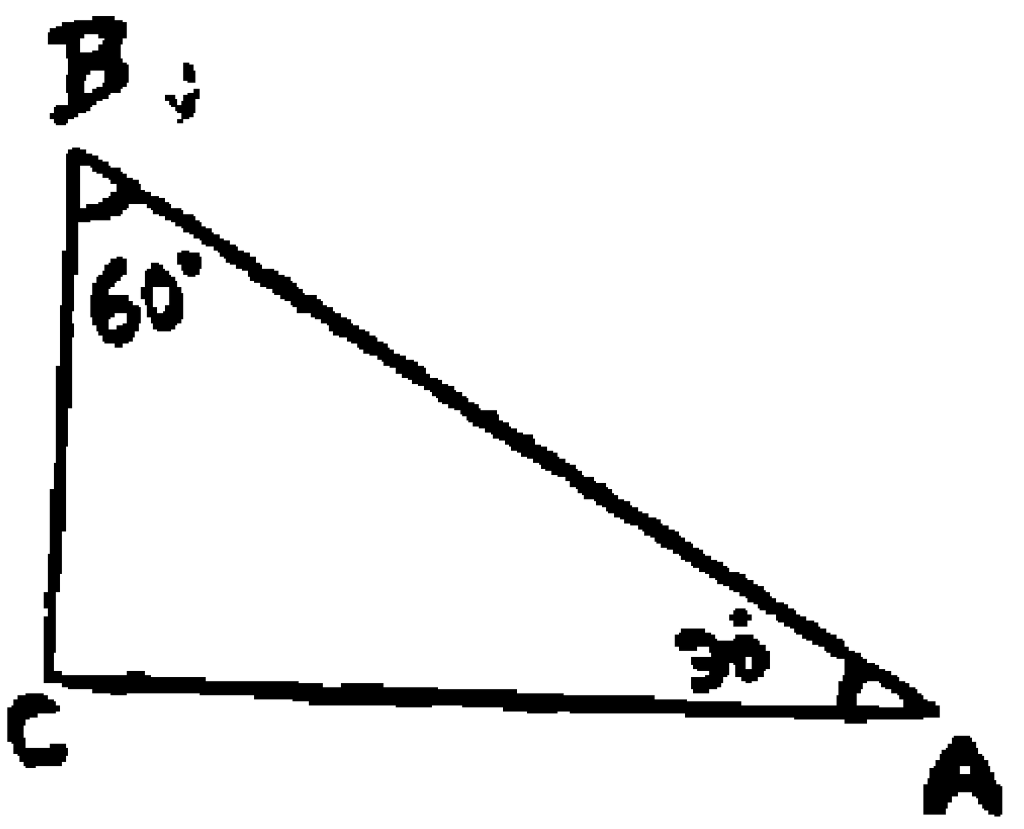
(a) $\sqrt{13}$ (b) $\sqrt{17}$ (c) $\sqrt{34}$ (d) 13 (e) 17°

விடை ( )

14. ஒரே அளவான அடி ஆரங்களையுடைய இரண்டு கூம்புகளின் உயரம் 1 : 2 விகிதத்தில் இருந்தால் அவற்றின் கன அளவுகளின் விகிதம் யாது ?

(a) 1 : 2 (b) 1 : 4 (c) 1 : 8 (d) 1 : 3 (e) 1 : 1

விடை ( )



15. கொடுத்துள்ள முக்கோணத்தில் AC=

(a) $2\sqrt{}$ (b) $\frac{1}{2}$ (c) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(d) $\sqrt{3}$ (e) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

B C = 1 அங்.

விடை ( )

16. ஒரு சமசதுரத்தின் மூலைவிட்டம் 1". அதனுடைய பக்கத்தின் நீளம் எத்தனை அங்குலம் ?

(a) <2 (b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (c) 2 (d) கண்டுபிடிக்க முடியாது (e) $\sqrt{3}$

விடை ( )

17. 2" நீளமுள்ள பக்கங்களைக் கொண்ட ஒரு ஒழுங்கான அறுகோணத்தைச் சுற்றி மூலைகளைத் தொடும்படியாக ஒரு வட்டம் வரைந்தால் அந்த வட்டத்தின் விட்டம் எத்தனை அங்குல நீளம் ?

(a) 2 (b) 4 (c) 4π (d) $2\sqrt{3}$ (e) 2π

விடை ( )

18. a" அளவுள்ள பக்கங்களைக் கொண்ட சமபக்க முக்கோணத்தின் பரப்பளவென்ன ?

(a) a^2 ச. அங். (b) $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ ச. அங்.

(c) $\sqrt{2}a^2$ ச. அங். (d) $\frac{\sqrt{33}}{2}a^2$ ச. அங். (e) $\frac{1}{2}a^2$ ச. அங்.

விடை ( )

19. சாதாரண வட்டிக்கு விடப்பட்ட 100 ரூபாய் 10 ஆண்டுகளில் ரூ. 150 ஆகிறது. வட்டி சதவீதம் என்ன ?

(a) $\frac{1}{2}$ (b) 12 (c) 10 (d) 5 (e) 50

விடை ( )

20. ஒரு பொருளின் வாங்கிய விலை x ரூபாய். விற்ற விலை y ரூபாய். நஷ்ட சதவீதம் என்ன ?

(a) $\frac{y-x}{x}$ (b) $\frac{x-y}{y}$ (c) $\frac{100y}{x}$

(d) $\frac{100(y-x)}{x}$ (e) $\frac{100(x-y)}{x}$

விடை ( )

21. 5 கஜ நீளமுள்ள பக்கத்தையுடைய சதுர வயலின் பரப்பென்ன ?

(a) 25 ச. அடி (b) 75 ச. அடி (c) 225 ச. கஜம் (d) 60 ச. அடி (e) 225 ச. அடி

விடை ( )

22. ஒரு கம்பத்திற்கு 20 அடிக்கு அப்பாலுள்ள இடத்திலிருந்து கம்பத்தின் உச்சிக்கு ஏற்றக்கோணம் 45° ஆனால் கம்பத்தின் உயரம் எத்தனை அடி ?

(a) 45 (b) 20 (c) $20\sqrt{2}$ (d) $20\sqrt{3}$ (e) $45\sqrt{3}$

விடை ( )

23. பின் வருவனவற்றில் மிகச்சிறியது எது?

(a) 80% (b) $\frac{3}{4}$ (c) 7 : 10 (d) ·72 (e) $\frac{7}{9}$

விடை ( )

24. இரண்டு கோளங்களின் மேற்பரப்பின் அளவுகள் 9 : 4 என்றால் அவற்றின் விட்டங்கள் எந்த விகிதத்தில் இருக்கும் ?

(a) 9 : 4 (b) $\frac{2}{3}$: 4 (c) 3 : 2 (d) 81 : 16 (e) 2 : 3

விடை ( )

25. $101^2 - 99^2 =$

(a) 100^2 (b) 200^2 (c) 2^2 (d) 20^2 (e) 4^2

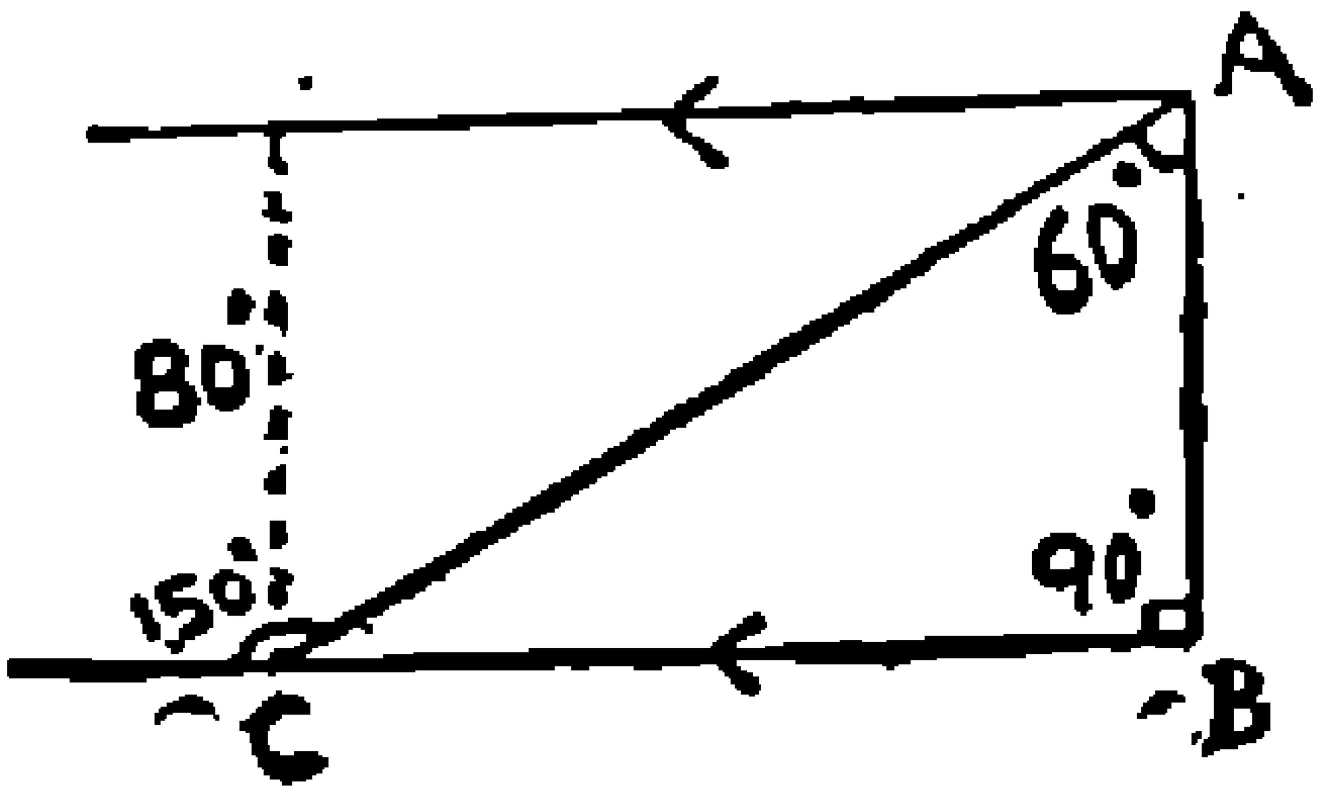
விடை ( )

26. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்களில் எது முழுவர்க்கம் ?

(a) 698 (b) 480 (c) 292 (d) 676 (e) 597

விடை ( )

'27. படத்தில் A-யிலிருந்து பார்த்தால் C-ன் இறக்கக் கோணம் என்ன ?



(a) 60° (b) 150°
(c) 80° (d) 30°
(e) $80\sqrt{3}°$

விடை ( )

28. $(a+b)(a-b)=$

(a) a^2-2b^2 (b) a^2-b^2 (c) $a^2-2ab+b^2$
(d) b^2-a^2 (e) $a^2+2ab+b^2$ விடை ( )

29. $\cdot 02 \times \cdot 001 =$

(a) ·02001 (b) ·002 (c) ·0002 (d) ·00002
(e) ·2 விடை ( )

30. 4653-ஐ பின்வரும் எந்த எண்ணால் வகுக்கலாம் ?

(a) 7 (b) 9 (c) 6 (d) 12 (e) 13

விடை ( )

ஆ

கீழே இரண்டு கேள்விகள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றிலும் வலப் பக்கத்தில் உள்ள இனங்களுக்குப் பொருத்தமான இனங்கள் இடப் பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எதற்கு எது பொருத்தம் என்று எடுத்து மாதிரியிற் காட்டியபடி குறி.

மாதிரி :—

		விடைகள்
(a) விரிகோணம்	(1) 90°	(e)
(b) குறுங்கோணம்	(2) 120°	(a)
(c) நேர்கோணம்	(3) 30°	(b)
(d) பின்வளை கோணம்		
(e) செங்கோணம்		

விடைகள்

(a) $\frac{1}{2}b(a+x)$

(b) ab

(c) $\frac{1}{2}(a+b)c$

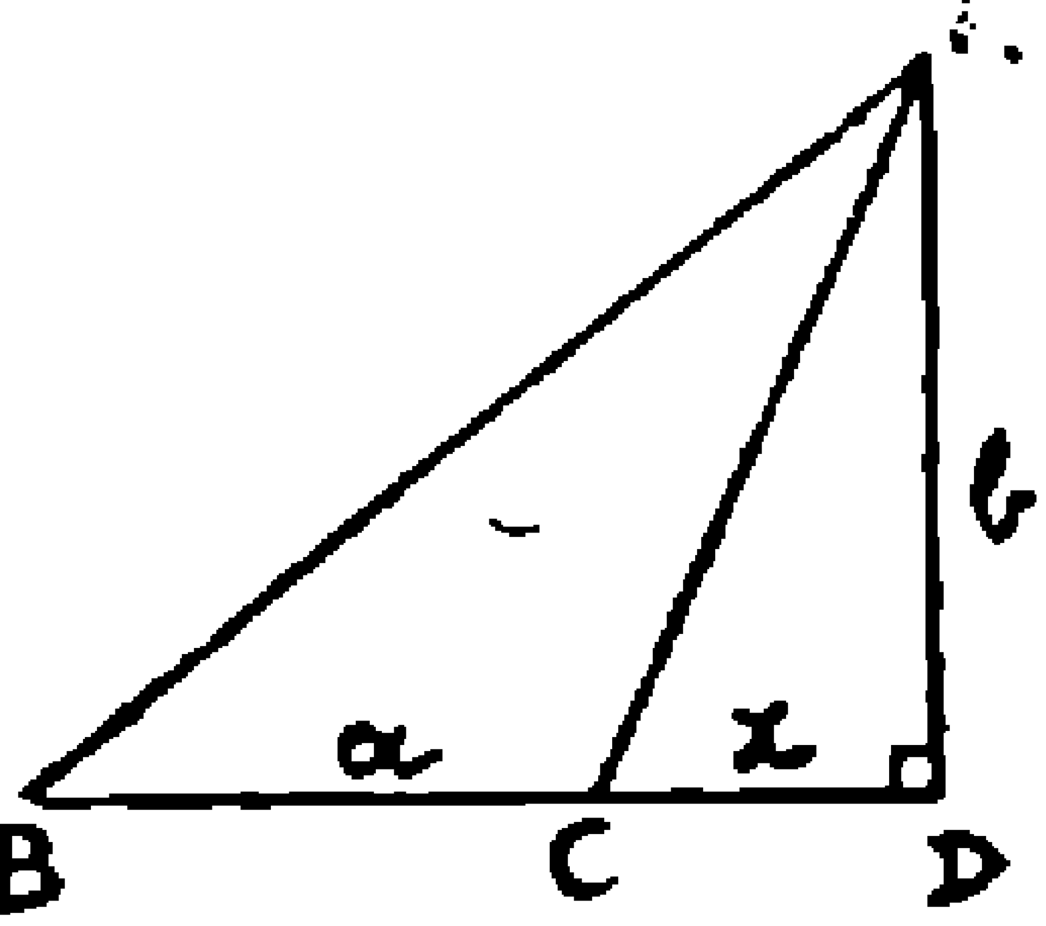
(d) $\frac{a^2}{2}$

(e) $\frac{1}{2}ab$

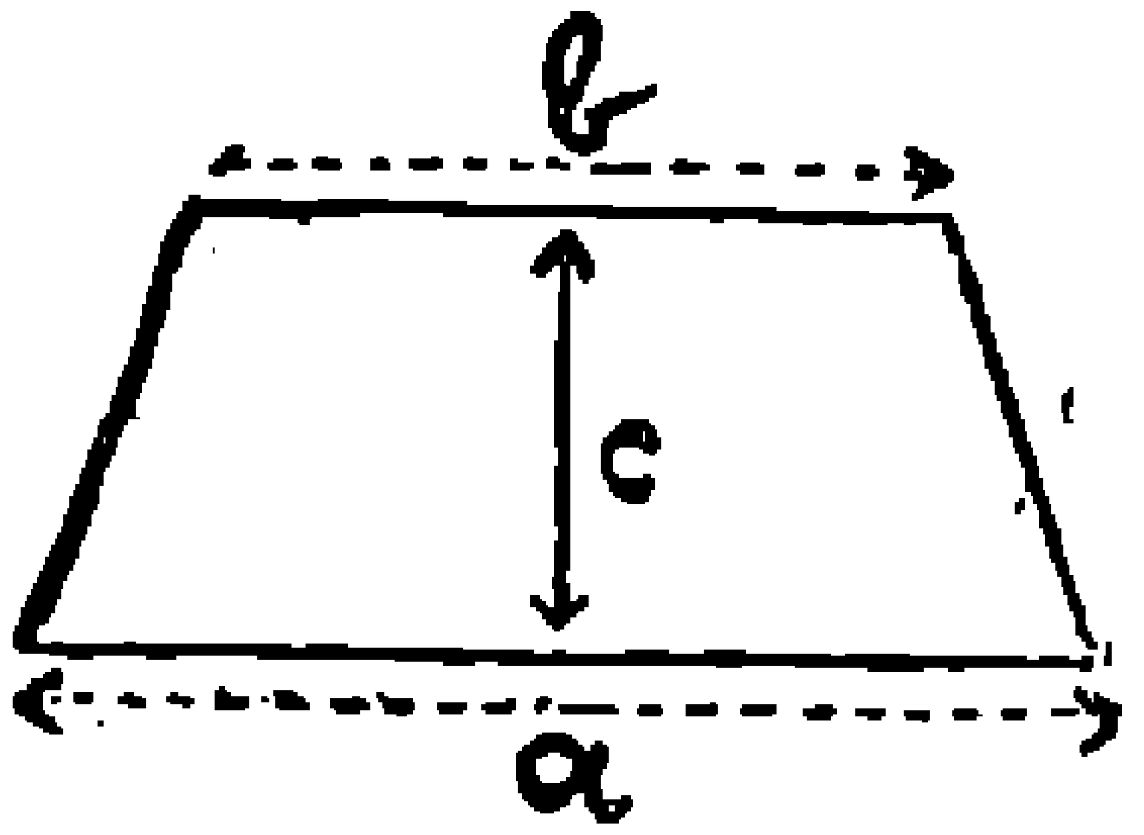
(f) $\frac{1}{2}a(b+c)$

(g) a^2

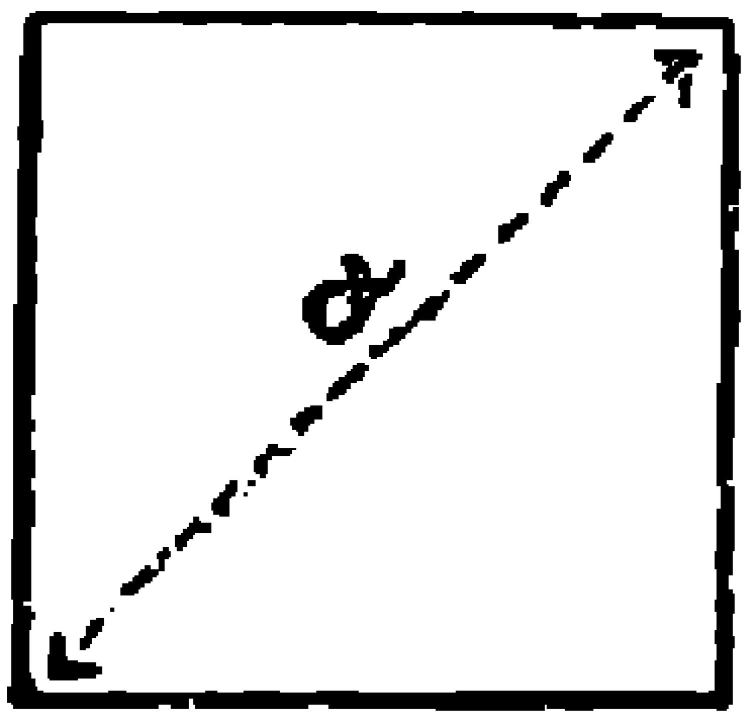
(1) ABC என்ற முக்கோணத்தின் பரப்பளவு ( )



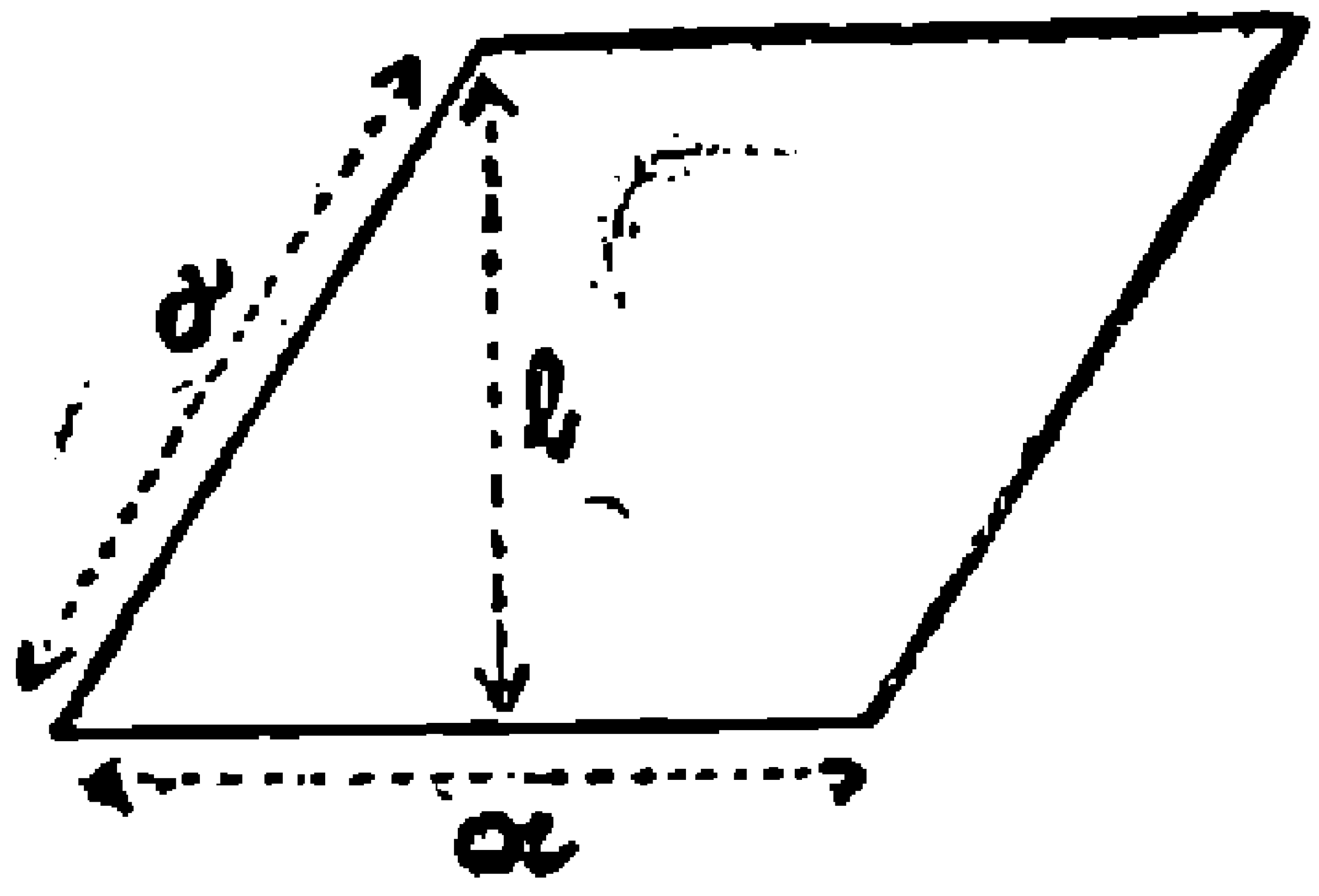
(2) டிரபீசியத்தின் பரப்பளவு ( )



(3) சம சதுரத்தின் பரப்பளவு ( )

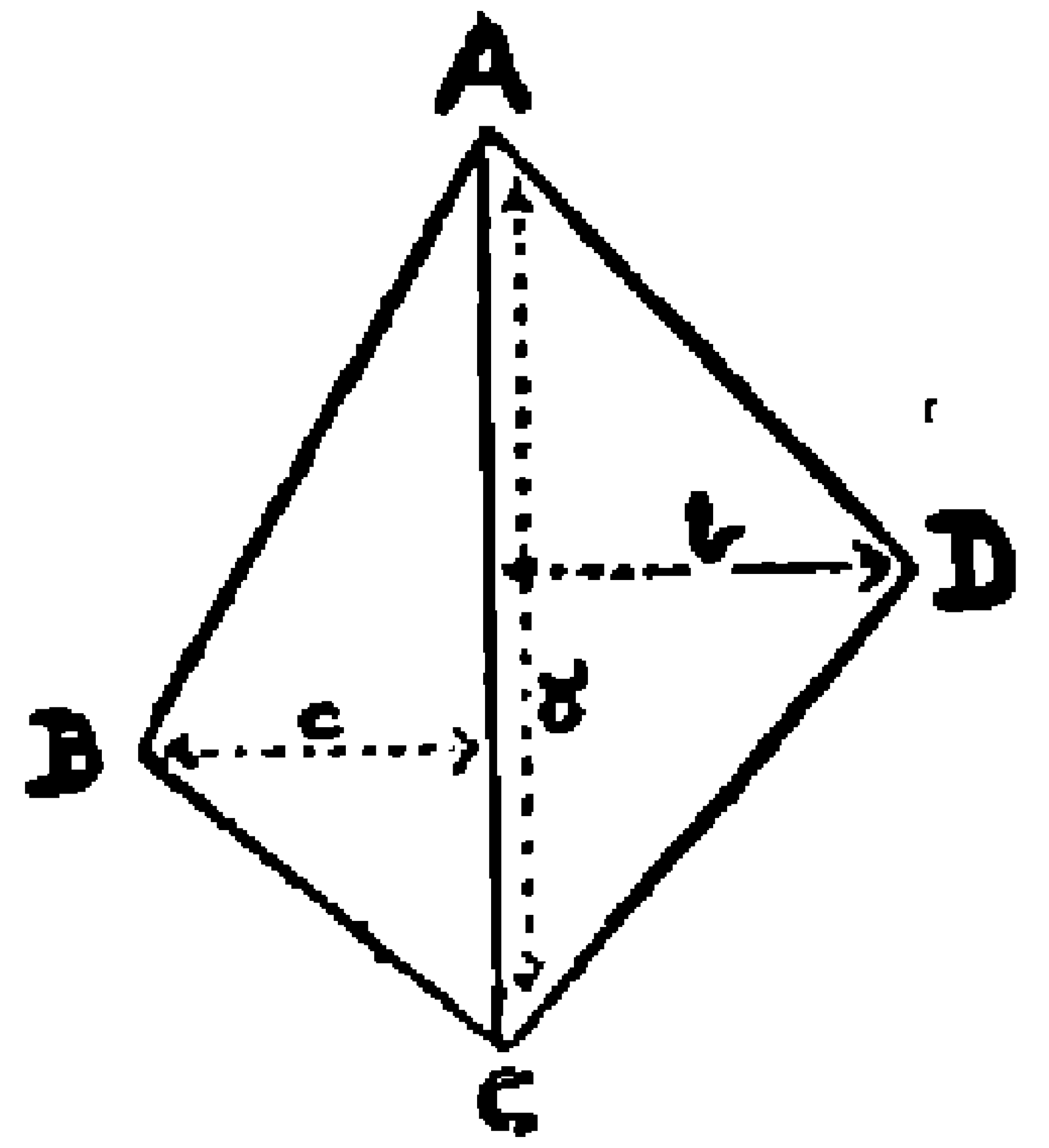


(4) சாய்துரத்தின் பரப்பளவு ( )



விடைகள்

(5) நாற்கரத்தின் பரப்பளவு ( )



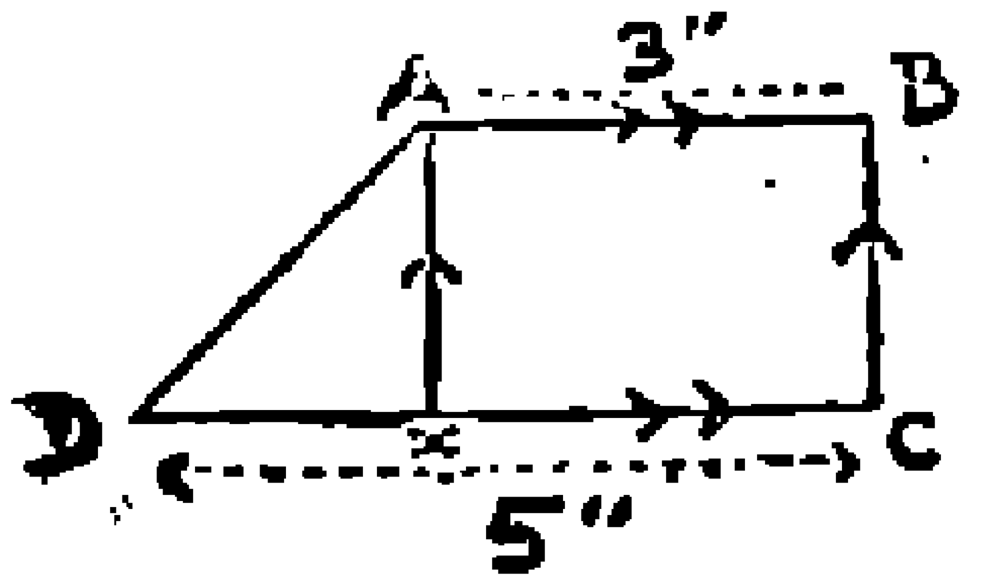
II. (a) நஷ்டம் $= 6\frac{1}{4}\%$ (1) வாங்கிய விலை $= 250$
விற்ற விலை $= 200$ ( )
(b) நஷ்டம் $= 20\%$
(c) தள்ளுபடி $= 6\frac{1}{4}\%$ (2) குறிக்கப்பட்ட விலை $= 900$
விற்ற விலை $= 810$ ( )
(d) நஷ்டம் $= 33\frac{1}{3}\%$
(e) தள்ளுபடி $= 10\%$ (3) வாங்கிய விலை $= 120$
விற்ற விலை $= 80$ ( )
(f) தள்ளுபடி $= 33\frac{1}{3}\%$ (4) குறிக்கப்பட்ட விலை $= 320$
(g) தள்ளுபடி $= 20\%$ விற்ற விலை $= 300$ ( )

இ

கீழே தரப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களைச் சரியாக முடிக்க :—

1. $\sqrt{2} = 1 \cdot 414$ ஆனால் இரண்டு தசம இடத்திற்கு $\sqrt{2} =$ ———

2. ஒரு வட்டத்தின் வட்டக் கோணப் பகுதியின் கோணம் $72°$. ஆனால் வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு வட்டத்தின் பரப்பளவில் ——— பகுதியாகும்.



3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் D x என்ற பகுதியின் நீளம் ——— அங்குலம்.

4. ஒரு சிலிண்டரின் கன அளவு 9 π க. அங்., அதன் உயரம் 4 அங். ஆகவே அதன் ஆரம் ——— அங்குலம்.

5. 6 அடி உயரமுள்ள மனிதனின் நிழல் 4 அடியானால் 18 அடி உயரமுள்ள கம்பத்தின் நிழல் ——— அடி.

6. x = 3, y—x = 6 என்ற வரைப்படக் கோடுகள் —— அச்சு தூரங்கள் உள்ள புள்ளியில் வெட்டிக் கொள்ளும்.

7. ஒரு வட்டத்தின் மிக நீண்ட நாண் ——— என்று கூறப்படும்.

8. செங்கோணத்தையுடைய இணைகரம் ——— என்றழைக்கப்படும்.

9. 10 அங். நீளத்தை $10\frac{1}{2}$ அங். என்று அளப்பதால் ஏற்படும் தவறின் சதவீதம் ———.

10. ரூபாய்க்கு 10 அணா 8 பை வீதம் கடன்காரர்களுக்குக் கடன் தீர்க்கும் ஒருவன் ரூ 3,000 கடனைத் தீர்க்க ரூ. ——— செலுத்துவான்.

ஈ

சரியான விடை தருக :—

1. ஒரு பொருளின் விற்ற விலை ரூ. 84. கிடைத்த இலாபம் 20%. வாங்கிய விலை என்ன ? விடை ———

2. அடைப்புகளை நீக்கிச் சுருக்குக :—

2x—(3 x—5y—3) விடை ———.

3. பல-கோணத்தின் ஒவ்வொரு கோணமும் 180° ஆனால் அந்தப் பல-கோணத்திற்கு எத்தனை பக்கங்கள்? விடை———

4. சாதாரண வட்டிக்கு விடப்பட்ட ஒரு தொகை 4 ஆண்டுகளில் ரூ. 480-ம், 5 ஆண்டுகளில் ரூ. 500-ம் ஆனால் மூலதனம் எவ்வளவு? விடை———

5. 6% வருமானம் தரும் 100 ரூபாய்ப் பங்கை ரூ. 120-க்கு வாங்கினால் அதன் மூலம் வரும் வருமானத்தின் சதவீதம் என்ன? விடை———

6. x—y + 3-ஐ x + y + 5 ஆக மாற்ற எதைக் கூட்டவேண்டும்? விடை———

7. 1 அங். = 100 மைல் என்ற அளவுப்படி வரையப்பட்ட ஒரு படத்தில் A, B என்ற இரண்டு இடங்களுக்கு இடையிலுள்ள தூரம் 2" ஆனால் 1 அங். = 50 மைல் என்று வரையப்பட்ட படத்தில் அவ்விடங்களுக்கு இடையில் உள்ள தூரம் எவ்வளவு? விடை———

8. 12 ச. அங். பரப்புள்ள ஒரு வட்டத்தில், ஒரு வட்டக் கோணப் பகுதியின் பரப்பு 4 ச. அங். ஆனால் வட்டக் கோணப் பகுதியின் கோணம் எத்தனை டிகிரி? விடை———

9. ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் செங்கோணத்திற்குக் காரணமாயிருக்கும் பக்கங்களின் நீளம் 5 அங். ஆகவும் 12 அங். ஆகவும் இருக்கின்றன. அதன் கர்ணத்தின் நீளம் என்ன? விடை———

10. ஒரு சதுரத்தின் சுற்றளவு ½ மைல். அதன் பரப்பளவு எத்தனை ஏக்கர்? விடை———

மாதிரி வினாத்தாள்—2
(S.S.L.C., Oct. 1956)
A

[குறிப்பு :—ஐந்து கேள்விகளுக்கு மாத்திரம் விடை தேவை.]

I. செப்டம்பர் மாதத்தில் ஒரு இடத்தின் சராசரி மழையளவு நாளொன்றுக்கு 1·2" முதல் 12 நாட்களின் சராசரி 1·5", அடுத்த 8 நாட்களில் சராசரி 1·25" அந்த மாதத்தின் மற்ற நாட்களின் சராசரி மழையளவு என்ன ?

II. ஒரு தொகையைக் கூட்டு வட்டிக்கு விட்டதில் 2 ஆண்டுகளில் முதலும் வட்டியும் சேர்ந்து ரூ. 4,410 ஆகிறது. 3 ஆண்டுகளில் ரூ. 4,630-8-0 ஆகிறது. வட்டிக்கு விட்ட தொகையும் வட்டி விகிதமும் என்ன ?

III. 14" நீளம், $10\frac{1}{2}$" அகலம், 10 lb. எடை உள்ள செவ்வக உருவமான உலோகத் தகடு ஒன்றிலிருந்து மிகப் பெரிய வட்ட வடிவமான தட்டை வெட்டி எடுத்துவிட்டால், அந்தத் தட்டின் எடை என்ன ? விடை பவுண்டில் வேண்டும். ($\pi = \frac{22}{7}$)

IV. ஒருவன் ரூ 4,750 ஐ ரூ. 95 மதிப்புடைய $3\frac{1}{2}\%$ ஸ்டாக்கிலும், ரூ. 5,250 ஐ ரூ. 105 மதிப்புடைய $4\frac{1}{2}\%$ ஸ்டாக்கிலும் முதலீடு செய்கிறன். அவன் முதலீடு செய்த மொத்த மூலதனத்தின்மீது வருகின்ற வருமானத்தின் சதவிகிதம் என்ன ?

V. ஒரு மாணவன் 3 ஆல்பங்களையும் 7 சுருள் பிலிம்களையும் சேர்த்து ரூ 23-க்கு வாங்குகிருன். அவற்றேடு இன்னும் 1 ஆல்பத்தையும் இன்னும் 5 சுருள் பிலிம்களையும் வாங்கிகொண்டு இன்னும் ரூ. 15 சேர்த்துக் கொடுக்கிருன். அப்படியானல், 1 ஆல்பமும் 1 சுருள் பிலிமும் சேர்ந்து என்ன விலையாகும் ?

VI. சென்னை இராஜதானியில் பள்ளிக்கூடம் போகும் வயதுடைய சிறுவர் சிறுமிகள் சங்கியை முறையே 2,459,000-ம் 1,750,000-ம் ஆகும். சிறுவர்களில் 71·2%-ம், சிறுமிகளில் 42·8%-ம் பள்ளிக்கூடத்திற்குப் போகிருர்கள். பள்ளிக்கூடத்திற்குப் போகும்

வயதுடைய மொத்தப் பிள்ளைகளின் சங்கியையில் என்ன சதவீதம் பள்ளிக்கூடத்திற்குச் செல்லுகிறார் கள்? (சமீப யூனிட்டுக்குத் திருத்தமாக விடை கொடுக்கவும்.)

VII. 8″ உயரமுள்ள ஒரு சிலிண்டர் வடிவமான பாத்திரத்தின் உள்விட்டம் 6″. அது நிறையப் பாலை ஊற்றினால். உள்விட்டம் 3″ உள்ள பாதி கோள வடிவ மான கப்பில் எத்தனை கப் பால் இருக்கும்?

B

[குறிப்பு: இரண்டு கேள்விகளுக்கு மாத்திரம் விடை தருக.]

VIII. AB=3″, BC=4·5″, ∠ABC=120°, CD=1·5″, ∠ACD=80° உள்ள ABCD என்ற நாற்கரம் ஒன்று வரைக. அதன் பரப்பளவைக் கண்டுபிடி.

IX. $3x + 2y = 12$, $x - y = 14$ என்ற வரைப் படங்களை (graphs) வரைக. இந்த 2 வரைப் படங் களும் (graphs) ஒன்றையொன்று வெட்டும் புள்ளி யினுடைய அச்சு தூரங்களைக் (co-ordinates) கண்டு பிடிக்க.

X. ஒரு கோபுரத்தின் அடித்தளத்திலிருக்கும் ஒரு இடத்திலிருந்து அந்தக் கோபுரத்தின் ஏற்றக்கோணம் 45°. அந்த இடத்திலிருந்து இன்னும் 50 அடி தூரம் அப்பால் சென்றால் ஏற்றக் கோணம் 30°. ஸ்கேல்படி படம் வரைந்து கோபுரத்தின் உயரத்தைக் கண்டு பிடிக்க.

பகுதி 2

கீழே காணும் ஒவ்வொரு கேள்விக்கும் ஐந்தைந்து விடைகள் தரப்பட்டிருக்கின்றன. அவற்றுள் சரியான விடையைக் கண்டுபிடித்து, மாதிரியில் காட்டியுள்ள படி குறிப்பிடுக:

மாதிரி :—

169-ன் வர்க்க மூலம்

(a) 23, (b) 17, (c) 11, (d) 13, (e) 43.

விடை (d)

1. ஒரு கன அடி என்பது என்ன ?

(a) 12×12 கன அங்., (b) 12×3 கன அங்., (c) $12 \times 12 \times 6$ கன அங்., (d) $12 \times 12 \times 12$ கன அங்., (e) 12 கன அங்.

1. விடை ( )

2. A, B என்ற இருவரும் சேர்ந்து ஒரு வியாபாரத்தில் 4 : 9 என்ற விகிதத்தில் முதலீடு செய்கிறார்கள், வருமானத்தில் A-யின் பாகம் என்ன ?

(a) $\frac{9}{13}$, (b) $\frac{4}{13}$, (c) $\frac{2}{13}$, (d) $\frac{1}{36}$ (e) $\frac{2}{3}$

2. விடை ( )

3. 9 : x = 2 : 3 என்றால் x-இன் மதிப்பு என்ன ?

(a) 18, (b) 9, (c) $4\frac{1}{2}$, (d) 2, (e) 7.

3. விடை ( )

4. 1,53,093 என்ற எண்ணைக் கீழ்க்கண்ட எந்த எண்ணால் மீதி வராமல் வகுக்கக்கூடும் ?

(a) 2, (b) 5, (c) 11, (d) 3, (e) 16.

4. விடை ( )

5. $(x + y) - (x - y) =$

(a) 2x, (b) 2y, (c) 0, (d) $2x - 2y$, (e) $2x + 2y$.

5. விடை ( )

6. 89,942 என்ற எண்ணை மிகச் சமீபமான ஆயிரத்தில் (nearest thousand) எழுதினால், கீழ்க்கண்ட பொருளுடை சிற்றிலக்கங்கள் (significant digits) இருக்கும்.

(a) 9, (b) 90, (c) 89, (d) 899, (e) 9,000.

6. விடை ( )

7. A : B = 2 : 5, B : C = 10 : 9 என்றால், A : C என்ன ?

(a) 4 : 10, (b) 5 : 9, (c) 4 : 9, (d) 2 : 9, (e) 12 : 14.

7. விடை ( )

8. ·002582 என்ற விடை வரவேண்டுமானால் 2·582 என்ற எண்ணை எந்த எண்ணால் வகுக்கவேண்டும் ?

(a) 10, (b) 100, (c) 1,000, (d) 10,000 (e) 100,000.

8. விடை ( )

9. ஒரு டிரபீசியத்தின் ஒருபோக்குப் பக்கங்களின் நீளம் x அங்குலமும் y அங்குலமும் ஆகும். அவற்றுக்கு இடையிலுள்ள தூரம் b அங்குலம். அதன் பரப்பளவு என்ன ?

(a) 2d (x + y) சதுர அங்., (b) $\frac{1}{4}$d (y − x) சதுர அங்., (c) d (x + y) சதுர அங்., (d) $\frac{1}{2}$d (x + y) சதுர அங்., (e) $\frac{1}{2}d\frac{(x+y)}{2}$ சதுர அங்.

(9) விடை ( )

10. $51^2 - 49^2$

(a) 200, (b) 4, (c) 2, (d) 400, (e) 100.

10. விடை ( )

11. 'a' ஆரமுள்ள ஒரு அரைக்கோள வடிவமான திடப்பொருளின் வெளிப்புறப் பரப்பளவு

(a) $4\pi a^2$, (b) $\frac{4}{3}\pi a^3$, (c) $2\pi a^2$; (d) $\frac{2}{3}\pi a^3$, (e) $3\pi a_2$

11. விடை ( )

12. ·1 × ·01 × ·1 =

(a) ·21, (b) ·11, (c) ·01, (d) ·001, (d) ·0001

12. விடை ( )

13. (−3a)−(−5a) =

(a) −8a, (b) −2a, (c) 2a. (d) 15a, (e) 8a.

13. விடை ( )

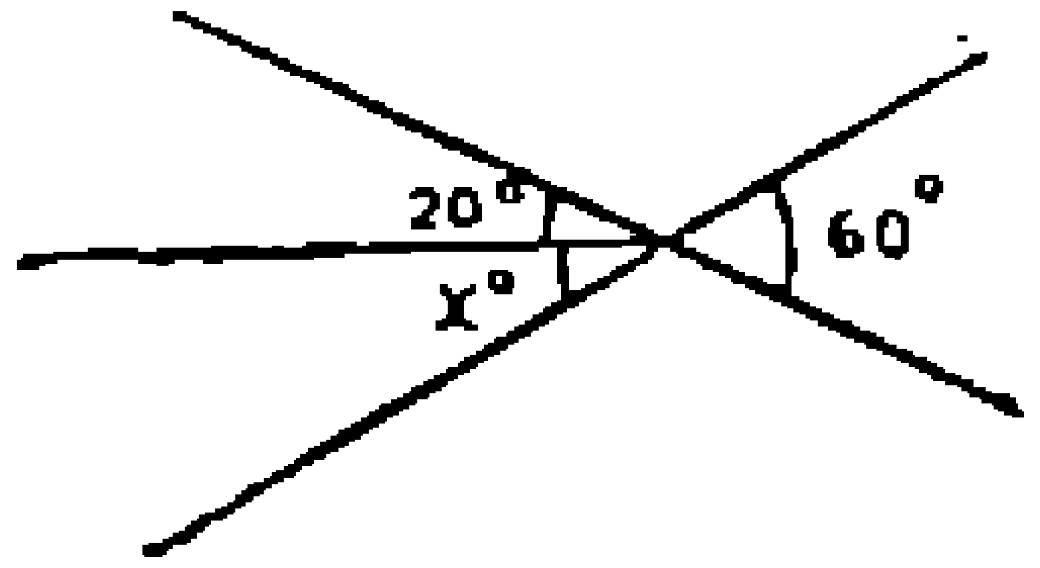
14. $(2\frac{1}{3})^2 =$

(a) $4\frac{1}{6}$, (b) $16\frac{1}{3}$, (c) $5\frac{4}{9}$, (d) $\frac{7}{9}$, (e) $4\frac{2}{3}$.

14. விடை. ( )

15. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் $x^\circ =$

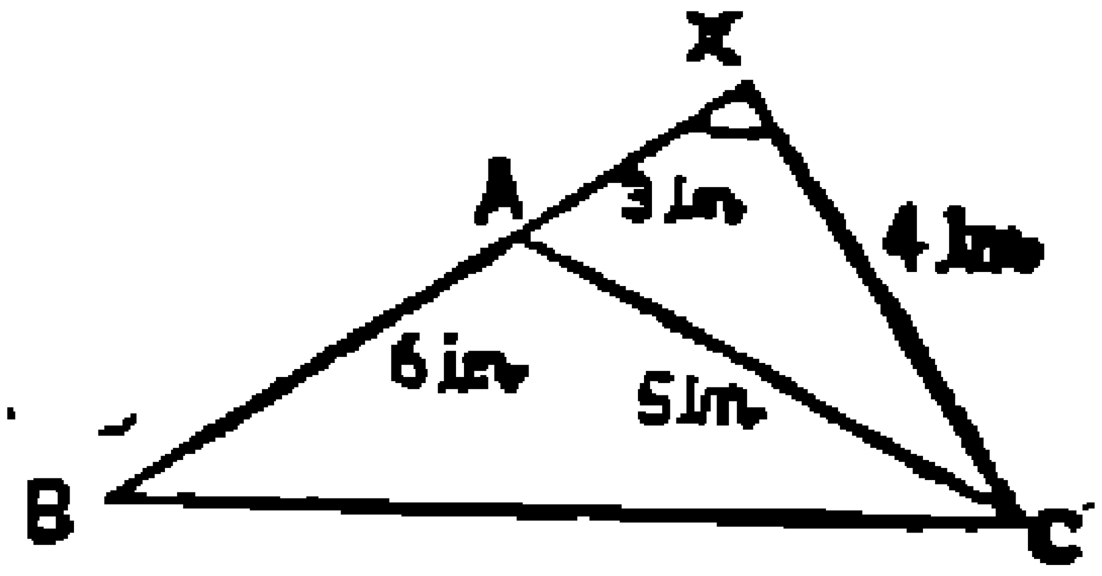
(a) 50°
(b) 40°
(c) 30°
(d) 70°
(e) 25°



15. விடை ( )

16. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் A B = 6″, A C = 5″, C X = 4″, A X = 3″ என்றால், A B C என்ற முக்கோணத்தின் பரப்பளவு என்ன ?

(a) 24 சதுர அங்குலம்.
(d) 12 ,,
(c) 36 ,,
(d) 30 ,,
(e) 18 ,,



16. விடை ( )

17. ஒரு சதுரத்தின் பக்கங்களை 10% நீட்டினால் அதன் சுற்றளவு எவ்வளவு அதிகமாகும் ?

(a) 10% (b) 40% (c) 50% (d) 100% (e) 20%

17. விடை ( )

18. இரண்டு கோளங்களின் ஆரம் முறையே 2 அங்குலமும் 3 அங்குலமும் ஆனால், அவற்றின் வெளிப் புறப்பரப்பளவின் விகிதம் என்ன ?

(a) 2:3, (b) 3:2, (c) 4:9, (d) 9:4, (e) 8:27.

18. விடை ( )

12. தந்தையின் வயது x வருஷமாயிருக்கும் போது மகனின் வயது y வருஷம். தந்தையின் வயது 2x வருஷமாயிருக்கும்போது மகனின் வயது என்ன?

(a) 2y, (b) y^2 (c) 2x + y, (d) x + y, (e) 2x—y.

19. விடை ( )

20. p ரூபாய்க்கு n வருஷத்திற்கு r% வீதம் தனி வட்டி என்ன ?

(a) pnr, (b) $\frac{pnr}{100}$, (c) $p\left(1+\frac{r}{100}\right)^n$, (d) $\frac{100p}{nr}$

(e) $p\left(1+\frac{r}{100}\right)^n - p$.

20. விடை (   )

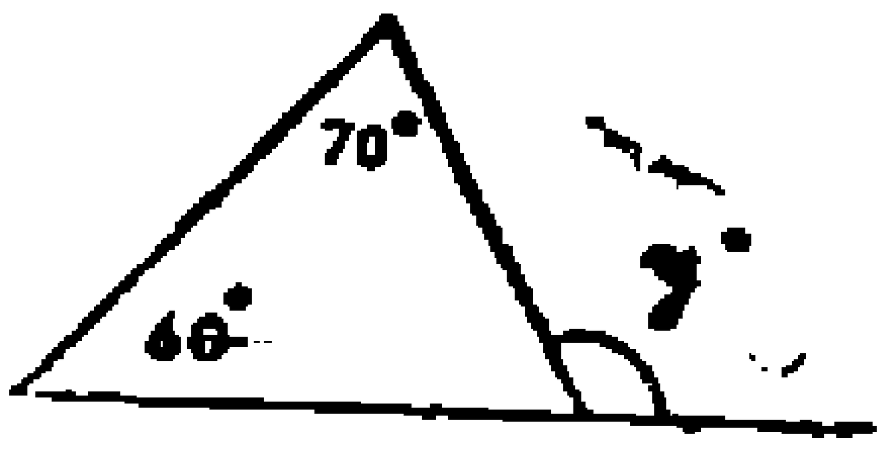
21. $\frac{1}{25}\%=$

(a) ·25, (b) 4, (c) ·025, (d) ·004, (e) ·0004.

21. விடை (   )

22. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் y° =

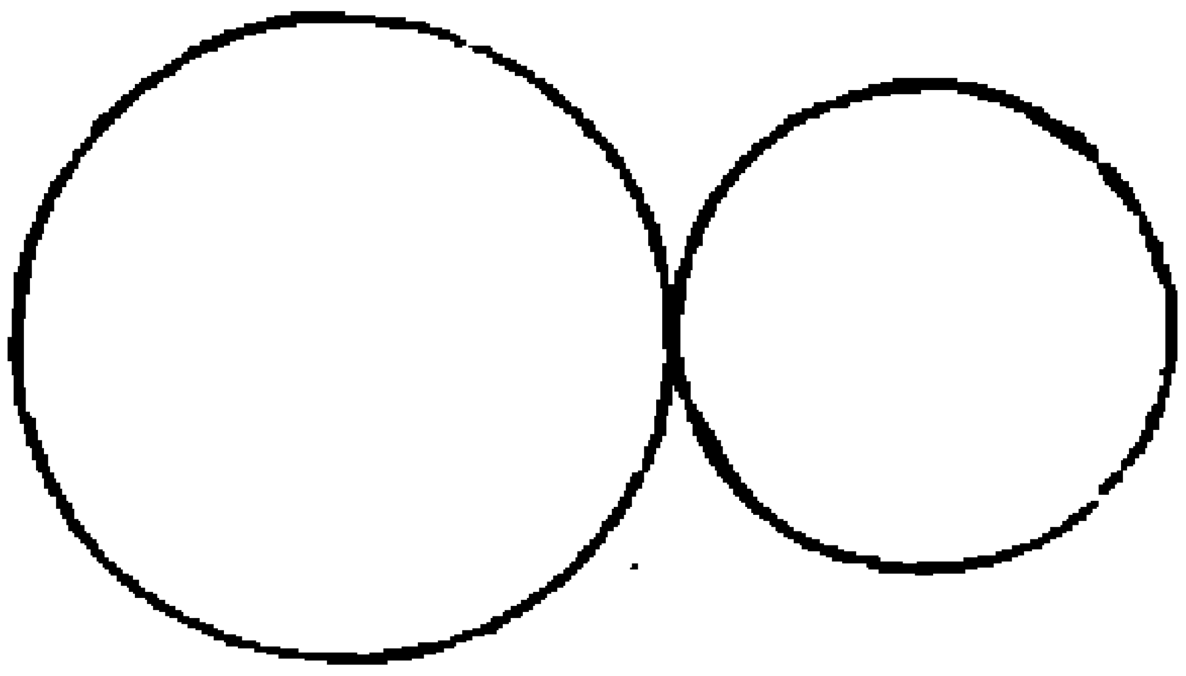
(a) 70°.
(b) 130°.
(c) 10°.
(d) 120°.
(e) 140°.



22. விடை (   )

23. படத்தில் கண்டபடி இரண்டு வட்டங்கள் ஒன்றையொன்று வெளிப்புறம் தொட்டால், அவை இரண்டுக்கும் பொதுவாக உள்ள தொடுகோடுகள் எத்தனை ?

(a) 4.
(b) 2.
(c) 3.
(d) 1.
(e) 0.



23. விடை (   )

24. $x=1$ என்ருல், $2x^3(x-1)=$

(a) 2, (b) 16, (c) 0, (d) 6, (e) 2.

24. விடை (   )

25. இரண்டு பொது மைய வட்டங்களில் சிறிய வட்டத்தின் ஆரம் r'' நீளம், கங்கணம் R'' அகலம்: அப்படியானால், கங்கணத்தின் பரப்பளவு எத்தனை சதுர அங்குலம்?

(a) $\pi (R^2-r^2)$ (b) $\pi (R^2+r^2)$, (c) $\pi (R+r)^2$, (d) $\pi [(r+R)^2-r^2]$, (e) $\pi [(r+R)^2-R^2)]$.

25. விடை ( )

26. $121r^2=100$ என்றால் r=

(a) $\frac{10}{11}$, (b) $\frac{100}{121}$, (c) $\frac{50}{121}$, (d) $\sqrt{21}$, (e) $\frac{21}{2}$

26. விடை ( )

27. x அடிப் பக்கங்களையுடைய சதுரத்தின் மூலை விட்டம் எவ்வளவு அடி?

(a) $\sqrt{2x}$ அடி, (b) $2\sqrt{x}$ அடி (c) $\sqrt{2x}$ அடி. (d) $\frac{x}{\sqrt{2}}$ அடி, (e) 2x அடி.

28. $\frac{x}{2}-1=3$ என்றால் x =

(a) 6 (b) 8 (c) 2 (d) 4 (e) 1.

28. விடை ( )

29. 1 அங். = 100 மைல் என்ற ஸ்கேல்படி வரைந்த படத்தில் 40 மைல் நீளமுள்ள சாலை எவ்வளவு நீளமாக வரையப்பட்டிருக்கும்?

(a) 40 அங். (b) 4 அங். (c) ·04 அங். (d) ·004 அங். (e) ·4 அங்.

29. விடை ( )

30. விரிகோணம் என்பது

(a) 30° (b) 130° (c) 180° (d) 90° (e) 270°.

30. விடை ( )

B

கீழ்க்கண்ட இரு கேள்விகளிலும் வலப்புற வரிசையிலுள்ள இனம் ஒவ்வொன்றுக்கும் சரியான ஜதையாகக் கூடிய இனம் ஒவ்வொன்று இடப்புற வரிசையில் உள்ளது. மாதிரியில் கண்டபடி ஜோடி சேர்த்துக் காட்டுக :—

மாதிரி : **விடைகள்**

(a) விரிகோணம்.	(1) 90°	(e)
(b) குறுங்கோணம்.	(2) 120°	(a)
(c) நேர்கோணம்.	(3) 30°	(b)
(d) பின்வளைகோணம்.		
(e) செங்கோணம்.		

1.

(a) $\frac{a^2}{2}$	(1) a நீளமான பக்கங்களையுடைய சமபக்க முக்கோணத்தின் பரப்பளவு	( )
(b) $2\pi a$		
(c) πa^2	(2) 2a, a என்ற ஆரங்களையுடைய இரண்டு பொது மைய வட்டங்களின் இடையிலுள்ள பரப்பளவு	( )
(d) $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$	(3) a மூலைவிட்ட முடைய ஒரு சதுரத்தின் பரப்பளவு.	( )
	a ஆரத்தையுடைய ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவு	( )
(e) $2\pi a^2$	a என்ற ஆரத்தையுடைய	( )
(f) a^2	(4) ஒரு வட்டத்தில் 2a என்ற	
(g) $3\pi a^2$	வில்லையுடைய ஒரு வட்டக்கோணப் பகுதியின் பரப்பளவு	

2. கன அளவு — திடப்பொருள் — விடைகள்

கன அளவு	திடப்பொருள்	விடைகள்
(a) $\frac{2}{3}\pi r^3$.	(1) கூம்பு.	( )
(b) $4\pi r^2$.	(2) சிலிண்டர்.	( )
(c) r^3.	(3) கோளம்.	( )
(d) $\frac{1}{3}\pi r^2 h$.	(4) அரைக்கோளம்.	( )
(e) $\pi r l$.	(5) கன சதுரம்	( )
(f) $\pi r^2 h$.		
(g) $\frac{4}{3}\pi r^3$.		

C

கீழ்வரும் கூற்றுக்களைச் சரியாக முடித்துக் காட்டுக :

1. ஒரு படத்தில் பிரதி பின்னம் $\frac{1}{5280}$ என்ருல், 1 அங்குலம் ——— மைலுக்குப் பிரதியாக இருக்கிறது.

2. தனி வட்டிக்கு விடப்பட்ட ஒரு தொகை 10 வருஷத்தில் இரண்டு மடங்காகிறது. அதே வட்டி விகிதத்தில் அந்தத் தொகை 20 வருஷத்தில் ——— மடங்காகும்.

3. n எண்களின் சராசரி m என்ருல், அந்த எண்களின் மொத்தம் ———.

4. $\sqrt{2}=1{\cdot}414$ என்ருல், $\sqrt{8}$-இன் மதிப்பு ———.

5. $6\frac{1}{4}\%$ கமிஷன் ரூபாயில் ——— அணு ஆகும்.

6. ஒரு முக்கோணத்தின் கோணங்கள் 2 : 3 : 5 என்ற விகிதத்தில் இருந்தால், அவற்றுள் மிகச் சிறிய கோணம் ———.

7. ஒருவன் ரூபாய்க்கு 12 பழம் என்ற விகிதத்தில் வாங்கி, ரூபாய்க்கு 10 பழம் என்ற விகிதத்தில் விற்ருல் அவன் லாபத்தின் சதவிகிதம் ———.

8. ஒரு வட்டத்தின் ஆரம் 8″. அவ்வட்டத்தின் வட்டக்கோணப் பகுதி ஒன்றின் பரப்பளவு 16 சதுர அங்குலம். அப்படியாஞல் வில்லின் நீளம் ———.

9. ரூ. 100 முகமதிப்புடைய (face value) 6% முன்னுரிமைப் பங்கு (preference share)ஒன்றை ரூ. 120-க்கு வாங்கினால் அதன் வருமானத்தின் சதவிகிதம்———.

10. ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்களின் நீளம் a",b",c"; 2s = a + b + c; முக்கோணத்தின் பரப்பளவு——.

D

கீழ்க்கண்ட கேள்விகளுக்குச் சரியான விடை தருக:—

1. ஒரு சுவரின் அடியிலிருந்து 5 அடி தூரத்தில் 13 அடி உயரமுள்ள ஒரு ஏணியை வைத்து, அச்சுவரின் மீது சார்த்தினால், ஏணியின் உச்சி சுவரில் எவ்வளவு உயரம் நிற்கும்?

விடை————————

2. ஒரு சதுரமான வயலின் பரப்பளவு $\frac{1}{10}$ ஏக்கர். வயலின் பக்கம் எவ்வளவு கஜ நீளம்?

விடை————————

3. ஒருவனுடைய வருமானம் ரூ. 5,000. அதில் முதல் ரூ 1,000-க்கு வரி கிடையாது. மீதித் தொகைக்கு ரூபாய் ஒன்றுக்கு 9 பை வீதம் வருமான வரி போட்டால், அவன் செலுத்தும் வரி எவ்வளவு?

ரூ. அ. பை.

விடை————————

4. ஒரு கூம்பின் அடிப்பாகத்தின் பரிதி 22"; அதன் சாய்வு உயரம் 10". அதன் வளைந்த புறப்பரப்பு என்ன?

விடை———————— ச. அங்.

5. மணிக்கு 30 மைல் வேகத்தில் ஓடும் இரயில் ஒரு கம்பத்தை 6 செகண்டில் கடக்கிறது. இரயிலின் நீளம் எத்தனை கஜம்?

விடை————————

6. இரண்டு எண்களின் கூட்டுத் தொகை 8; அவற்றிற்குள்ள வேறுபாடு 2. அந்த எண்கள் யாவை?

விடை ——————————————

7. ஒரு வட்டமான பாதையின் பரிதி 110 கஜம், அந்தப் பாதையின் ஒரு இடத்திலிருந்து A, B என்ற இருவர் எதிர் எதிர்த் திசைகளில் நடக்கத் தொடங்குகின்றனர். A ஒரு செகண்டுக்கு 6 அடி விகிதமும், B ஒரு செகண்டுக்கு 5 அடி விகிதமும் நடந்தால், அவர்கள் எப்பொழுது சந்திப்பார்கள் ?

விடை ——————————————

8. 2·38749 என்ற எண்ணை 3 தசமஸ்தானத்திற்குத் திருத்தி எழுதுக.

விடை ——————————————

9. 20·36÷·02.

விடை ——————————————

10. ABCD என்ற இணைகரத்தில் ∠ A = 50° என்றால் ∠ B எவ்வளவு டிகிரி ?

விடை ——————————————

விடைகள்

1. டிராபீசியம்

பயிற்சி 3 : (1) 24 ச. அடி. (2) 52 ச. அடி. (3) 57000 ச. கஜம். (4) ரூ. 95. (5) சுற்றளவு 25 அங். பரப்பளவு 32·475 ச. அங்.

2. சராசரி

பயிற்சி 1 : (1) (i) 47·3 (ii) 43·3 (iii) 45·3 (2) நஷ்டம் ரூ. 48 (3) ரூ. 354 (4) 15·1 பேர் (5) 112½ பவு. (6) 365·243 நாள் (7) 94·5 அடி (8) 2 மணி 56 நிமி. 20 நொடி (9) $x = \frac{ab-(l+m)}{a-2}$ (10) 40, 8, 58, 62.

3. பிழைகள்

பயிற்சி 1: (1) (i) $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{18}$ (ii) 0·1, $\frac{1}{50}$ (iii) 5 பை, $\frac{1}{50}$ (iv) 0·01, $\frac{1}{1201}$ (v) 0·0005, $\frac{1}{8}$ (vi) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{25}$ (vii) 1 பல., $\frac{1}{39}$ (vii) $2\frac{1}{2}°$, $\frac{1}{72}$ (ix) $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{10}$ (x) 2°, $\frac{1}{44}$ (2) 0·2564 நாள் ; $\frac{2564}{3652564}$; 0·07% (3) 1·85% (4) 2·44% (5) 2·27% (6) 6·08% (7) 4·17% (8) 0·5 மைல் ; $\frac{1}{11}$; $9\frac{1}{11}$% (9) 0·25% (10) 0·01%.

4: ஒழுங்கு அறுகோணம்

பயிற்சி 2 : (1) (a) 64·95 ச. அங். (b) 1039·2 ச.செ.மீ. (c) 1623·75 ச. கஜம் (d) 25980 ச. கஜம். (2) (a) 166·272 ச. அங். (b) 374·112 ச. அடி. (c) 2338·2 ச. கஜம் (d) 4156·8 ச. மீட்டர் (3) சுற். 88 அங்., பரப்பு 616 ச. அங். (4) சுற். $12\frac{4}{7}$ அங்.; பரப். $12\frac{4}{7}$ ச. அங். (5) 22 : 21 (6) 44 : $21\sqrt{3}$ (7) 126·602 ச.அடி. (8) 63 அடி (9)

240·282 ச. அடி. (10) 106·792 ச. அடி. (11) 427·168 ச. அடி (12) 14509·6 ச. அடி (13) ரூ. 75.

6. செவ்வக கன உருவங்கள்

பயிற்சி 1: (1) (i) 51840 க. அங். (ii) 22·5 க. அடி (iii) 288 க. அங். (iv) 455 க. அடி. (2) 3630 க. அடி; 110 குமி. (3) 365 டன் (4) 2760 பவு. (5) 38 பவு. (6) 72 பேர், 120 க. அடி (7) 12·6 பவு. (8) 276 முறை; மீதி $1\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ க. அடி (9) 25 கேலன் (10) 14080 கற். (11) 1800 கற். (12) 25% (13 $3666\frac{2}{3}$ கேலன் (14) 11 நிமி. (15) $3\frac{8}{11}$ மணி (16) 2744 க. அங். (17) ரூ. 84-6-0; ரூ. $94\frac{1}{2}$.

பயிற்சி 2: (1) 1·76 அங். (2) ரூ. 105·20 (3) 1 அங். (4) 1400 அடி (5) 15′, 12′ (6) $6\frac{2}{3}$ அங். (7) 0·3 அங். (8) $3\frac{1}{3}$ ச. அடி; 1′8″ (9) 12·5 (10) 10′ (11) 1′6″ (12) 2′ (13) ரூ. 448 (14) 1·8 அடி.

பயிற்சி 3: 1. (i) (a) 11″×9″×7″ (b) 14″×$11\frac{1}{2}$″×6″ (c) 19″×$14\frac{1}{2}$″×$9\frac{1}{2}$″ (d) 1′11″×1′5″×8″ (ii) (a) 10″×8″×7″ (b) 13″×$10\frac{1}{2}$″×(″ (c) 18″×$13\frac{1}{2}$×$9\frac{1}{2}$″ (d) 1′10″×1′4″×8″. 2. (i) (a) 15″×12″×$9\frac{1}{2}$″ (b) 17″×13″×8″ (c) 23″×15″×$10\frac{1}{2}$″ (d) 1′10″×1′7″×$1′3\frac{1}{2}$″ (ii) (a) 16″×13″×11″ (b) 18″×14″×$9\frac{1}{2}$″ (c) 21″×$16\frac{1}{2}$″×12″ (d) 1′11″×1′8″×1′5″ (3) 2692 க. அங்.; 8000 க. அங்.; (4) $7\frac{7}{8}$ பவு. (5) 229 பவு. (6) 36 பவு. (7) 450 பவு. (8) 1269 க. அடி (9) 16 பவு. (10) 150 க. அங். (11) 223 பவு. (12) 500 க. அங்

பயிற்சி 4: (1) (i) 7·2 அங். (ii) 18 ஆள் (2) 7·8 க. அடி (3) $51\frac{8}{11}$ நிமி. (4) ரூ. $532\frac{1}{2}$ (5) ரூ 144. (6) 18624 கற்.

பயிற்சி 5: (1) $171\frac{1}{3}$ க. அடி; 128 பெட். (2) 999·9 அவு. (3) 31·7 பவு. (சுமார்) (4) 36 பவு. (5) 622 பவு. (6) $171\frac{1}{3}$ க. செ. மீ. (7) 1155 க. அங்.; 99·75 அவு. (8) 400 கேலன்.

8. பட்டகங்கள்

பயிற்சி 1: 1 (i) 316 க. அங். (ii) 72 க. அங். (iii) 160 க. அங். (iv) 672 க. அங். (v) 416 க. அங்.,

(v) 780 க. அங். (vii) 0 433 ச. அடி (viii) $1\frac{1}{8}$ ச. அடி 2. (i) 162 ச. அங்.; 193·176 ச. அங். (ii) 640 ச. அங்.; 760 ச. அங். (iii) 420 ச. அங்.; 480 ச. அங். (iv) 160 ச. அங்.; 210 ச. அங். (v) 9 ச. அடி; 11 ச. அடி. (vi) 1800 ச. அங்.; 2100 ச. அங். (vii) 288 ச. அங்.; 334·764 ச. அங். (viii) 22 ச. அடி; $28\frac{1}{8}$ ச. அடி (3) 211 இரா. (4) 280 துண்டு மீதி 4·672 க. அங். (5) ரூ. $544\frac{1}{2}$ (6) ரூ. 7. (7) 166 பவு. (8) 800 க. அங். (9) 3·49 ச. அடி. (சுமார்) (10) ரூ. 6 (11) ரூ. 21-8-3 (12) $28\frac{1}{12}$ ச. அடி. (13) $2062\frac{1}{2}$ கேலன்.

பயிற்சி 2 : (1) உயரம். 8″; 81·936 ச. அங்.; 90·936 ச. அங். (2) 10 அங்.; 69·28 க. அங். (3) ரூ. 2-14-0 (4) 3′ (5) ரூ. 9 (6) 6′ (7) 240 ச. அங்.; 326·6 ச. அங் (8) 327.744 ச. அங்.; 391·744 ச. அங். (9) 8741.12 பவு. (10) 6″; $\frac{1}{8}$ க. அ. (11) 3″ (12) 2 மைல்.

பயிற்சி 3 : (1) 8000 க. அடி. (2) 1402·92 க. அடி. (3) 500 க. அடி. (4) 2·89 பவு. (5) 1728 க. அடி. (6) $8214\frac{2}{7}$ ச. அடி; 1642 (7) $50\frac{94}{100}$ டன்.

10. சிலிண்டர்

பயிற்சி 1 : (1) (i) 1540 க. அங். (ii) 14784 க. அங். (iii) 154 க. அடி. (iv) $577\frac{1}{2}$ க. அடி. (v) 176 க. அடி. (vi) 1650 க. அங். (vii) $12\frac{5}{8}$ க. அடி. (viii) 539 க. அங். (ix) $206\frac{1}{4}$ க. அடி. (x) 66 க. அடி. (xi) $34\frac{3}{8}$ க. அடி. (xii) $45\frac{5}{8}$ க. அடி. (2) 693 பவு. (3) $9\frac{3}{8}$ க. அடி. (4) 594 க. அடி ; ரூ. 297 (5) 825 கேலன் ; 44 க. அடி. (6) ரூ. 3-7-0 (7) 96 (8) $301\frac{5}{7}$ க. அங். (9) 9 : 16. (10) 48 க. அடி.

பயிற்சி 2: (1) (i) 396 ச. அங்.; 704 ச. அங். (ii) $282\frac{6}{7}$ ச. அங்.; 440 ச. அங். (iii) 110 ச. அங்.; $149\frac{6}{7}$ ச. அங். (iv) $207\frac{3}{7}$ ச. அங்.; 264 ச. அங். (v) 132 ச. அடி; $157\frac{1}{7}$ ச. அடி. (vi) $96\frac{1}{4}$ ச. அடி; $115\frac{1}{2}$ ச. அடி. (vii) 308 ச. அடி; 385 ச. அடி. (viii) $25\frac{0}{9}$ ச. அடி; $34\frac{2}{9}$ ச. அடி. (2) ரூ. $5\frac{1}{2}$

(3) ரூ. 16-2-6 (4) $170\frac{1}{3}$ ச. அங். (5) 7040 ச. அடி. (6) கருப்பு $70\frac{5}{9}$ ச. அடி அதிகம் (7) 3 : 5 (8) 144 ச. அங்.

பயிற்சி 3: (1) 4851 க. அங்.; 924 ச. அங். (2) 198 க. அடி; $188\frac{4}{7}$ ச. அடி. (3) $12\frac{5}{6}$ ச. அடி. (4) 440 ச. அடி. (5) $1082\frac{1}{16}$; ரூ. 33 (6) 616 க. அங்.; 77 ச. அங். (7) $31\frac{3}{7}$ க. அடி; $3\frac{1}{7}$ ச. அடி.

பயிற்சி 4: (1) 6′ (2) $4\frac{2}{3}$″ (3) 14 அங். (4) 6′ (5) 176 ச. அங். (6) 825 க. அடி. (7) 34 பேர் (8) $502\frac{6}{7}$ க. அங். (9) 24′ (10) $10\frac{1}{2}$′ (11) 21·9′ (சுமார்) (12) 5′ (13) 4′; $38\frac{1}{2}$ க. அடி.

பயிற்சி 5: (1) $276\frac{4}{7}$ க. அங். (2) $245\frac{1}{28}$ கேலன் (3) 5 மணி 8 நிமி. (4) $33\frac{3}{8}$ நிமி. (5) 5 மைல் (6) 2″

பயிற்சி 6: (i) 264 க. அங். (ii) 1056 க. அங். (iii) 44 க. அடி (iv) $91\frac{1}{7}$ க. அங். (v) 132 க. அங். (2) 6930 க. அங். (3) 440 பவு. (4) ரூ. 6-14-0. (5) $423\frac{1}{2}$ ரூ. (6) 18-7-2 (7) ரூ. 3-7-0 (சுமார்) (8) $10\frac{10}{21}$ க. அடி. (9) 56″ (10) 8″, 6″.

பயிற்சி 7: (1) $1\frac{1}{3}$ க. அடி. (2) 56 க. அங். (3) $217\frac{1}{2}$ க. அடி. (4) $13\frac{1}{8}$ பவு. (5) 11 : 14 (6) 11 : 14 (7) $202\frac{1}{2}$ க. அங். (8) 52·306 க. அங். (9) 2563·008 க. அங். (10) 434 பேர்.

பயிற்சி 8: (1) முதல் : இரண். = 1 : 2 (2) ·3 செ.மீ. (3) 11 க. அங். (சுமார்), 3 பவு. (சுமார்) (4) $2\frac{2}{3}$′ (5) 1848 க. அங்.; 528 ச. அங். (6) $745\frac{5}{8}$ க. அங். (7) 4 ம. 37 நி. 12 நொ. (8) 16′ (9) 741 க. செ. மீ. (10) $d_1^2 h_1 = d_2^2 h_2$ (11) 73·4 கேலன் (12) 23·05 க. அடி; $9\frac{6}{11}$ நொடி (13) $38\frac{1}{3}$ ச. அங்.; 356 அவு. (சுமார்) (14) 1 : 8 (15) ரூ. 152-10-0 (16) 5·52 பவு. (17) $3\frac{1}{2}$′ (18) $8\frac{3}{8}$ மைல் (19) 5 நிமி. 8 நொடி (20) 12 நிமி. (21) $17\frac{7}{10}$′ (22) சுமார் 4·6″ (23) 11″ (24) 49 கோ. (25) 6875 கேலன்.

11. கூம்பு

பயிற்சி 1 : (i) 10″ (ii) 19·5″ (iii) 3·75″ (iv) 9″ (v) 6″ (vi) 12″ (vii) 7·5″ (viii) 16″ (ix) 12·5″

பயிற்சி 2 : (i) 77 க. அங். (ii) 275 க. அங். (iii) 792 க. அங். (iv) $205\frac{1}{3}$ க. அடி (v) 1408 க. அடி. (vi) 770 க. அடி. (vii) $2\frac{18}{39}$ க. அடி. (viii) $6\frac{5}{17}$ க. அடி. (2) (i) 528 க. அங். (ii) 1617 க. அங். (iii) 646·8 க. அங். (iv) $1005\frac{5}{7}$ க. அங். (v) $402\frac{2}{7}$ க. அங். (vi) $2514\frac{2}{7}$ க. அங். (3) 69 பவு. (4) $8\frac{8}{63}$ மூட்டை. (5) $14\frac{1}{7}$ க. அங். (6) $130\frac{2}{21}$ க. அங். (7) $314\frac{2}{7}$ க. அடி. (8) $3218\frac{2}{7}$ க. அடி.

பயிற்சி 3 : (1) (a) (i) 110 ச. அங். ; $188\frac{4}{7}$ ச. அங். (ii) $27\frac{1}{2}$ ச. அடி; $37\frac{1}{8}$ ச. அடி ; (iii) 66 ச. அடி; $116\frac{2}{7}$ ச. அடி. (iv) 220 ச. க.; 374 ச. க. (b) (i) $188\frac{4}{7}$ ச. அங்.; $301\frac{5}{7}$ ச. அங். (ii) $490\frac{6}{7}$ ச. அங்.; $942\frac{6}{7}$ ச. அங். (iii) $106\frac{6}{7}$ ச. அடி.; $157\frac{1}{7}$ ச. அடி. (iv) $137\frac{1}{2}$ ச. அடி; 176 ச. அடி. (c) (i) $15\frac{5}{7}$ ச. அடி; $28\frac{2}{7}$ ச. அடி. (ii) $1961\frac{1}{7}$ ச. அடி; $3771\frac{3}{7}$ ச. அடி. (iii) $1709\frac{5}{7}$ ச. அங்., $2514\frac{2}{7}$ ச. அங். (iv) 550 ச. அடி 704 ச. அடி. (2) 396 ச. அடி. (3) $188\frac{4}{7}$ ச. அங். (4) ரூ. $52\frac{6}{21}$ (5) $4242\frac{6}{7}$ ச. அடி (6) $204\frac{2}{7}$ ச. அங்.

பயிற்சி 4 : (i) $1642\frac{2}{3}$ க. அடி. (2) ரூ. $42\frac{70}{93}$ (3) 110 ச. அடி. (4) $577\frac{1}{2}$ ச. அடி. (5) 3080 ச. அடி. (6) 106 பேர்.

பயிற்சி 5 : 1 (i) 7″ (ii) $4\frac{2}{3}$″ (iii) 7″ (iv) $1\frac{3}{4}$″ (v) $141\frac{6}{7}$ ச. அங். (vi) $192\frac{1}{2}$ ச. அங். (2) (i) 7″ (ii) $5\frac{1}{4}$″ (iii) 12″ (iv) $7\frac{1}{2}$″ (v) $754\frac{2}{7}$ க. அங். (vi) 2156 க. அங். (3) 3″ (4) 17′ (5) 14′30″ (6) $801\frac{3}{7}$ ச.அடி. (7) 12 பேர் (பின்னம் நீக்கி) (8) 1703 ச. அடி. (9) $6034\frac{2}{7}$ க. அடி. (10) 275 பேர் (11) $17\frac{1}{2}$″; 1617 க. அங். (12) 12·1″.

பயிற்சி 6 : (1) $56\frac{4}{7}$ ச. அங்., 48·99 க. அங். (2) 111·1 ச. அங். (3) சுமார் 359 க. அங். (4) 132 ச. அங். 132

க. அங். (சுமார்) (5) 10·9 ச. அடி (சுமார்) (6) சுமார் 116 க. அங்.; $100\frac{4}{7}$ ச. அடி. (7) 621·13 க. அங். (8) $721\frac{1}{8}$ ச. அங். (9) 10·5; 490·0 ச. அங்.

பயிற்சி 7 : (1) $12\frac{4}{7}$ ச. அங். (2) $37\frac{5}{7}$ க. அங். (3) 15″ (4) $113\frac{1}{7}$ ச. அங். (5) 929 க. அங். (6) 4·1 க. அடி (7) 3218 க. அங்.; 329 க. அங்.

பயிற்சி 8 : (1) கூம்பு : சிலிண்டர் = 2:3 (2) 72 க. அங். (3) 7′ (4) 308 க. அங். (5) சுமார் 76 க. அங். (6) 66 க. அங். (7) 2232 க. அங். (8) 24 (9) $\frac{1}{7}$″

பயிற்சி 9 : (1) 77 பவு. (2) $487\frac{5}{9}$ க. அங். (3) $21\frac{3}{14}$ க. அங். (4) ரூ. 483-3-5 (5) சுமார் 490 மூட்டை, சுமார் ரூ. 31-13-2 (6) 2337 க. அடி, $754\frac{2}{7}$ ச. அடி.

பயிற்சி 10 : (1) 4466 தோலா (2) 14″ (3) 3″ (4) 2·46 கேலன்; (சுமார் 10 அணு) (5) 9·6′ (6) 4106 படி (7) $47\frac{1}{7}$ ச. அடி; ரூ. 6-14-0 (8) $23\frac{4}{7}$ பவு. (9) 199 ச. அடி. (10) 44 (11) உய. 6″; ஆரம் 8″ (12) 142·6 பவு. (13) $5\frac{23}{33}$′ (14) 356·4 அவு. (15) 37·7 க. அங். (16) $577\frac{1}{2}$ ச. அடி., 1617 ச. அடி. (17) 622·16 க. அங். (சுமார்) (18) $9\frac{3}{8}$ ச. அங்.

பயிற்சி 11 : (1) ரூ. 1132 (2) 12672 ச. அடி. (3) $1810\frac{2}{7}$ க. அங். ; $21\frac{1}{3}$″; $650\frac{4}{7}$ ச. அங். (4) ரூ. 990 (5) 18 க. அங். (6) 1165 ச. அங். (சுமார்) (7) 490 படி (8) 128·3 பவு. (9) 2131·3 ச. அடி; $12021\frac{3}{7}$ க. அடி (10) 1102 ச. அடி.

12. கோளம்

பயிற்சி 1 : (1) (i) $22\frac{1}{21}$ க. அங்.; $38\frac{1}{2}$ ச. அங். (ii) $179\frac{2}{3}$ க. அங்.; 154 ச. அங். (iii) $1437\frac{1}{3}$ க. அங்.; 616 ச. அங்.; (iv) $4\frac{4}{21}$ க. அடி; $12\frac{4}{7}$ ச. அடி. (v) $33\frac{11}{21}$ க. அடி ; $50\frac{2}{7}$ ச. அடி. (2) $65\frac{10}{21}$ க. அங். (3) $1347\frac{1}{7}$ பவு. (4) $40\frac{1}{2}$ பவு.

(5). 30·4 கேலன் (சுமார்) (6) $381\frac{1}{3}$ க. அங். (7) $9\frac{8}{9}$ ச. அடி (8) $452\frac{4}{7}$ க. அங்.; ரூ. 9-10-0 (9) 8 : 1 ; 4 : 1 (10) $67\frac{1}{3}$ க. அங்.; 64 ச. அங்.

பயிற்சி 2: (1) (i) 14″ (ii) $10\frac{1}{3}$″ (iii) $2\frac{1}{3}$′ (iv) 3′ (2) $268\frac{4}{21}$ க. அங். (3) (a) 1″ (b) 2″ (c) 4″ (4) $113\frac{1}{7}$ ச. அங். (5) $\frac{5}{24}$″ (6) $\frac{1}{2}$″ (7) 42 சீசா. (8) 336 (9) 94·9 கேலன் (சுமார்) (10) 150857143 ச. மைல்.

பயிற்சி 3: (1) 17·24 க. அடி. (2) 12682 கேலன் (3) 10 கோளம்; 59·4 க. அங். (4) ·1″ (5) 638 அவு. (6) $\frac{3}{4}$″ (7) 576 (8) 10 அவுன்.

14. வடிவொத்த முக்கோணங்கள்

பயிற்சி 1: (1) $\frac{AB}{DE}=\frac{BC}{EF}=\frac{AC}{DF}$ (2) $\frac{AE}{BD}=\frac{AC}{BC}=\frac{EC}{DC}$ (3) 5 செ. மீ.; 3 செ. மீ. (4) 5″, 6″, $7\frac{1}{2}$″ (5) 12′ (6) $13\frac{1}{2}$′ (7) 5′ (8) $5\frac{1}{3}$′ (9) 10′ (10) 15′ (11) 8′, 2′ குறையும். (12) 32′ (13) விளக்கை நோக்கி 12′ நடக்க வேண்டும். (14) 12′ (15) 8′ 4″.

பயிற்சி 2: (1) 26′ (2) 65′ (3) 20′ (4) $138\frac{2}{7}$ கஜம். (5) 96 கஜம்.

பயிற்சி 3: (1) $13\frac{1}{3}$″ (2) 24′; 18′ கிழக்கே (3) 21′ (4) $10\frac{1}{2}$′ (5) 20′ (6) 18′, 6′ (7) 18′ (8) 175′ (10) $55\frac{5}{7}$′ (11) 28 கஜம் (12) 360 கஜம்.

16. மறு பார்வைப் பயிற்சி

1. சராசரி :—

(1) 10′ (2) 12·1 (3) ரூ. $3\frac{3}{40}$ (4) 6750 (5) (i) 1310 (ii) 1340 (iii) 1400 (6) $6\frac{4}{15}$ மைல்.

2. விகிதம், விகிதசமம் :—

(1) ரூ. 1200; ரூ. 3000; ரூ. 2000 (2) 660, 440; 275 (3) ரூ. 3750; ரூ. 1280 (4) ரேடி. ரூ. 375 சைக்; ரூ. 150

(5) 13 வி.; (6) ரு. $202\frac{1}{3}$ (7) கால் ரு. 120; அரை ரு. 80 ; ரு. 40 (8) 80′, 50′ (9) 8 பேர்.

3. கூட்டு வியாபாரம் :—

(1) A. ரு. 660, B. ரு. 540 (2) A. ரு. 300 B. ரு. 270; C. ரு. 540 (3) ரு. 1050. ரு. 1100 ரு. 400 (4) ரு. 360 (5) ரு. 500.

4. காலமும் தூரமும் :—

(1) (i) $5\frac{4}{9}$ நொடி; (ii) 5 நொடி (iii) $6\frac{1}{4}$ நொடி. (2) (i) $7\frac{1}{2}$ நொடி (ii) 5 நொடி (iii) 15 நொடி (3) 15 மைல்; 198′ (4) காலை 11-42. A-யிலிருந்து 114-வது மைல். (5) மாலை 4 மணி; புறப்பட்ட இடத்திலிருந்து 96-வது மைலில் (6) $7\frac{1}{2}$ மைல்.

5. காலமும் வேலையும் :—

(1) $6\frac{2}{3}$ நாள் ; A. ரு. 10 ; B. ரு. 8 (2) A. ரு. 2, B. ரு. 1, C. ரு. $1\frac{1}{3}$. (3) 8 நாள் (4) 16 நாள்; $5\frac{1}{3}$ நாள் (5) 15 சிறு. (6) 36 பெண்.

சதவீதம் :—

(1) 8% (2) 25 பேர் (3) 27·0%, 52·0%, (4) ரு. 5040, ரு. 6624, ரு. 2400, ரு. 4800 (5) ரு. 1600 (6) 1% நஷ்டம் (7) 25% (8) 25% (9) $3\frac{2}{3}$% இலாபம் (10) 10% (11) ரு. 50 (12) 20% (13) ரு. 240, ரு. 200 (14) 15% (15) 2:1 (16) 20%.

7. வட்டிக் கணக்குகள் :—

(1) (i) ரு. $703\frac{1}{8}$ (ii) ரு. 750 (iii) ரு. 1200 (iv) $1\frac{1}{4}$ வரு. (v) 6% (vi) 3 மடங்கு (2) ரு. 500, 6% (3) ரு. 144 (4) 6% (5) 7% (6) (i) ரு. 408 (ii) ரு. $243\frac{1}{3}$ (iii) ரு. 365·4 (7) ரு. $4541\frac{1}{4}$ (8) ரு. $14062\frac{1}{2}$ (10) ரு. $3\frac{6}{25}$ (11) ரு. 15625 (12) ரு. 256, $6\frac{1}{4}$% (13) ரு. 1000, 5%.

8. முதலீடுகள் :

(1) ரூ. 125 (2) ·5% (3) (i) ரூ. 800 (ii) ரூ. 1000 (4) ரூ. 40, $3\frac{7}{17}$% (5) ரூ. $32\frac{1}{2}$ (6) (i) ரூ. 2000 (ii) 20 (7) (i) ரூ. 90 (ii) ரூ. $52\frac{1}{2}$ (8) ரூ. 520; 5·2% (9) ரூ. 10 குறைவு (10) ரூ. 30.

9. வரி, இன்ஷூரன்ஸ், தரகு, திவால் :

(1) ரூ. $12\frac{1}{2}$, 8 பை (2) ரூ. 5000 (3) ரூ. 1320-5-0 (4) ரூ. 340 (5) ரூ. $843\frac{28}{25}$ (6) ரூ. 38—10—0 (7) ரூ. 17550 (8) ரூ. 9753—12—0 (9) ரூ. 6480 (10) 68 நயே பைசே.; ரூ. 3264.

10. வர்க்க மூலமும் அதன் பயன்பாடும் :

(1) 201·3; 2·013; 0·2013; 20130 (2) ரூ. 544 (3) ரூ. 55 (4) 5·4 கஜம் (5) 220 கஜம் (6) ரூ. $57\frac{1}{8}$ (7) 22′ (8) 9′ (9) 10·6′ (10) 6′ (11) 52·5′ (சுமார்).

11. வட்டங்கள் :

(1) 264 கஜம்; 5544 ச. கஜம் (2) 770 ச. க.; 616 ச.க. (3) ரூ. $173\frac{1}{4}$ (4) 132 க. (5) $3\frac{1}{2}$ கஜம் (6) $654\frac{1}{2}$ ச. க.; 198 க. (7) $1578\frac{1}{2}$ ச. க.; 22 க.; (8) வட்டம் (9) 14″ (10) (i) $7\frac{1}{8}$″ (ii) 45° (iii) 21′ (11) (i) $15\frac{3}{8}$ ச. அங். (ii) 60° (iii) 14″ (iv) 95′; $562\frac{1}{2}$ ச. அடி (12) 1948·6 ச. அடி.

12. தனிச் சமன்பாடு :

(1) நாற். ரூ. 15; மேசை ரூ. 25 (2) முதல் 120; இரண்; 80 (3) தங். 30, மக. 5 (4) ரூ. 3120 (5) வண்டி ரூ. 200; குதிரை ரூ. 400 (6) ரூ. $48\frac{4}{7}$ (7) 15 மைல் (8) 7 பெருந்.; 36 மாண. (9) 1 அணு. (10) 6 மைல்.

13. ஒருங்கமைச் சமன்பாடுகள் :

(1) 3, 5 (2) ரூ. 52 (3) 35, 40 (4) 5 மைல், 2 மைல் (5) ரூ. 6; அரை ரூ. 15 (6) 10, 62 (7) 60′, 40′ (8) 28 (9) $\frac{4}{5}$ (10) வீடு ரூ. 4000; தோட்டம் ரூ. 6000.

மாதிரி விஞத்தாள் 1 :

A.

பகுதி 1 : அ : (1) 1% நஷ்டம் (2) $7\frac{3}{4}$ அணு (3) 2 பெஞ்சு ; 25 மாணவர்கள் (4) இரண்டாம் வகை; ரூ. 50 அதிகம் (5) (i) 7" (ii) 154 ச. அங். (6) ரூ. 1485 (7) 8 நாள்; 12 நாள்.

பகுதி 2 : அ : (1) b (2) c (3) c (4) e (5) b (6) c (7) a (8) b (9) (c) (10) d (11) b (12) c (13) d (14) a (15) d (16) b (17) b (18) b (19) d (20) e (21) e (22) b (23) c (24) c (25) d (26) d (27) d (28) b (29) d (30) b.

ஆ : I. (1) a (2) c (3) d (4) b (5) f

II. (1) b (2) e (3) d (4) c

இ : (1) 1·41 (2) $\frac{1}{8}$ (3) 2" (4) $\frac{8}{9}$ (5) 12 (6) 3,9 (7) விட்டம் (8) செவ்வகம் (9) 5 (10) ரூ. 2000.

ஈ : (1) ரூ. 70 (2) $-x+5y+3$ (3) 5 (4) ரூ. 400 (5) 5% (6) $2y+2$ (7) 4" (8) 120′ (9) 13′ (10) 10 ஏக்கர்.

மாதிரி விஞத்தாள் 2 :

A.

(I) 8" (II) ரூ. 4000; 5% (III) 6 பவு. (IV) 4% (V) ரூ. 4 (VI) 59% (VII) 32 கப்.

பகுதி 2 : (1) d (2) b (3) c (4) d (5) b (6) b (7) c (8) c (9) d (10) a (11) e (12) e (13) c (14) c (15) b (16) b (17) a (18) c (19) d (20) b (21) e (22) b (23) c (24) c (25) d (26) a (27) a (28) b (29) e (30) b.

B. I. (1) d (2) g (3) a (4) c (5) f.

II. (1) d (2) (f) (3) g (4) a (5) c.

1. (1) $\frac{1}{12}$ (2) 3 (3) n m (4) 2·828 (5) 1 (6) 36 (7) 20% (8) 4" (9) 5° (10) $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

D. (1) 12′ (2) 22 கஜம் (3) ரூ. 187—8—0 (4) 110 ச. அங். (5) 88 கஜம் (6) 5, 3 (7) புறப்பட்ட 30 நொடியில் (8) 2·387 (9) 1018 (10) 130°.

கலைச் சொற்கள்

Abscissa-கிடை (அச்சுத்) தூரம்
Absolute-தனி
Abstract number-வெற்றெண்
Accurate-திருத்தமான
Acre-ஏக்கர்
Add-கூட்டு
Adjacent-அடுத்துள
Algebra-அல்ஜிப்ரா
Alternate-ஒன்றுவிட்ட
Alternate angle-ஒன்றுவிட்ட கோணம்
Altitude-குத்துக்கோடு, குத்துயரம்
Ambiguous Case-ஈரடிவகை
Angle-கோணம்
Angle, Acute-குறுங்கோணம்
Angle, Arms of an-கோண புயங்கள்
Angle, Base-அடிக் கோணம்
Angle, Complementary-நிரப்புக் கோணம்
Angle, Corresponding-ஒத்த கோணம்
Angle, Exterior - வெளிக் கோணம்
Angle, Interior-உட்கோணம்
Angle, Obtuse-விரிகோணம்
Angle of depression-இறக்கக் கோணம்
Angle of elevation-ஏற்றக் கோணம்
Angle, Reflex பின்வளை கோணம்
Angle, Right-செங்கோணம்
Angle, Straight-நேர்கோணம்
Angle, Supplementary-மிகை நிரப்புக் கோணம்
Angle, Vertex of an-கோண உச்சி
Angle, Vertical - உச்சிக் கோணம்
Approximate-தோராயமான, சுமார்
Approximately-தோராயமாக, சுமாராக
Approximate Value - தோராய மதிப்பு, சுமார் மதிப்பு
Approximation-தோராயம்
Arc-வில்
Area-பரப்பளவு
Arithmetic-எண் கணிதம்
Average-சராசரி
Axes of Co-ordinates-கிடை, நிலை அச்சுகள் ; x, y அச்சுகள்
Axis-அச்சு
Bankrupt-திவால்
Bisect-இருசமக் கூறிடு
Bisector-இருசமவெட்டி
Brackets-அடைப்புகள்
Capacity-கொள்ளளவு
Capital - முதல், அசல், மூல தனம்
Cent-சதம், நூறு
Centimetre-சென்டி மீட்டர்
Central-மைய
Chain (22 yards) - சங்கிலி (22 கஜம்)

Chord-நாண்
Cipher-பூச்சியம்
Circle-வட்டம்
Circle, Concentric-பொது மைய வட்டம்
Circle, Semi-அரைவட்டம்
Circumference-பரிதி
Commission-தரகு, கமிஷன்
Common measure - பொது அளவு
Common ratio-பொது விகிதம்
Copy-நகல், பிரதி
Corresponding-ஒத்த
Corresponding side-ஒத்த பக்கம்
Cost price-கொள் விலை :
Sale price-விற்பனை விலை
Credit-வரவு, ஆதாயம், நாணயம்
Cross section - குறுக்குவெட்டு (முகம்)
Cube-கனசதுரம்
Cubic measure-கன அளவு
Cuboid-கனச் செவ்வகம்
Curved Surface-வளை பரப்பு
Cylinder-சிலிண்டர்
Cylindrical-சிலிண்டர் வடிவ
Decimal-தசமம்
Decimal place-தசம இடம்
Decimal point-தசமப் புள்ளி
Deci metre-டெசி மீட்டர்
Define-வரையறு, இலக்கணம் கூறு
Degree-பாகை (angle) ; டிகிரி
Denominator-பகுதி, பகுதி எண்
Diagonal-மூலைவிட்டம்
Diameter-விட்டம்
Difference-வித்தியாசம்
Digit-சிற்றிலக்கம்
Dimension-பரிமாணம்
Discount-தள்ளுபடி
Divide-வகு
Dividend-வகுபடும் எண் ; பங்கு லாபம், விகிதாசாரம்
Edge-விளிம்பு
Equation-சமன்பாடு
Equation, Simultaneous-ஒருங்கமைச் சமன்பாடு
Equation, Solve an-சமன் பாட்டைத் தீர்
Equiangular-சமகோண
Equilateral-சமபக்க
Factor-காரணி
Foot, Cubic-கன அடி
Foot, Square-சதுர அடி
Form, Standard-நியம வடிவம்
Formula-சூத்திரம்
Fraction-பின்னம்
Fundamental unit - அடிப்படை யலகு
Geometry-ஜியோமிதி
Graph-வரைப்படம்
Hollow-உள்ளீடற்ற
Horizontal-கிடை, கிடைக் கோட்டு
Hypotenuse - செம்பக்கம், கர்ணம்

Identity-சர்வ சமம், முற்றொருமை
Instalment-தவணை, தவணைத் தொகை
Insurance-இன்ஷூரென்ஸ்
Interest - வட்டி
Interest, Compound - கூட்டு வட்டி
Interest, Simple - தனி வட்டி
Isosceles - இருசம பக்க
Lateral surface - பக்கப் பரப்பு
Loss - நஷ்டம்
Marked Price - குறித்த விலை
Metre - மீட்டர்
Metric System - மீட்டர் முறைத் திட்டம்
Million - பத்து லட்சம், ஆயிர மாயிரம்
Negative - நெகட்டிவ்
Net Income - நிகர வருமானம்
Net Value - தேறிய பெறுமானம்
Even Number - இரட்டை எண்
Number Mixed - கலப்பு எண்
Number, Negative - நெகட்டிவ் எண்
Number Positive - பாசிட்டிவ் எண்
Numerator - தொகுதி, தொகுதி எண்
Ordinate - நிலை (அச்சுத்) தூரம்
Pair - ஜதை
Parallel - ஒரு போகு, சமாந்திர, இணை
Parallel lines - ஒருபோக்குக் கோடுகள்
Parallelogram - இணைகரம்
Partnership - கூட்டு வியாபாரம்
Per cent - சதவீதம்
Per cent error - சதவீதப் பிழை
Perimeter - சுற்றளவு
Perpendicular - செங்குத்து (கோடு)
Plan - கிடைப்படம்
Practical - செய்முறை
Practice (method) - கடைக் கணக்குமுறை, விவகாரமுறை
Premium - பிரிமியம்
Principal - அசல், முதல் தொகை
Prism - பிரிஸம், பட்டகம்
Profit - இலாபம்
Profit, Net - நிகர இலாபம்
Proportion - விகித சமம்
Proportion, Direct - நேர் விகித சமம்
Proportion, Inverse - தலைகீழ் விகித சமம்
Quadrant - கால் வட்டம்
Quantity - ராசி
Quotient - ஈவு
Radius - ஆரம்
Rate - வீதம்
Ratio - விகிதம்
Ready Reckoner - நொடிக் கணக்கு
Rectangle - செவ்வகம்
Rectilineal - நேர்கோட்டு
Rectilineal Figure - நேர்கோட்டு வடிவம்
Reduce - ஒடுக்கு, (இனம்) மாற்று

Regular - ஒழுங்கான
Relation - சம்பந்தம்
Relative Error - சார்புப் பிழை
Remainder - மீதி
Rhombus - சாய்சதுரம்
Ring - வலயம், கங்கணம்
Root - மூலம்
Root, Square - வர்க்கமூலம்
Sector - வட்டக்கோணப் பகுதி
Segment - (நாண்வெட்டு) துண்டு
Set Square - மூலை மட்டம்
Significant - பொருளுடைய
Similar - வடிவொத்த
Slant height - சாயுயரம்
Slope - சாய்வு
Solid - கன உருவம், திடப்பொருள்
Square - சதுரம், இருபடி, வர்க்கம்
Square foot - சதுர அடி
Squared Paper - கட்டத்தாள்
Straight - நேர்
Stocks and Shares - சரக்கு முதலும் பங்குகளும்
Substitute - பிரதி யீடு (n.), பிரதியிடுதல் (v.)
Substitution - பிரதியீடு
Surface - புறப்பரப்பு
Tangent - தொடுகோடு
Thickness - தடிப்பு
Trapezium - டிரபீசியம், சரிவகம்
Unit - அலகு
Verification - சரிபார்த்தல்
Volume - கன அளவு
Weight - நிறை, எடை
Width - அகலம்
Yard - கஜம்
Zero - பூச்சியம்

SYLLABUS IN MATHEMATICS FOR THE REORGANIZED SECONDARY SCHOOL COURSE

FORM VI (GENERAL COURSE)

1. Average or mean values (e.g., as encountered in Geography).

   Errors, absolute and relative.

   Percentage error.

2. Straight line graphs $y=mx$ and $y=mx+c$, and their application to ready reckoner, simple travel graphs.

3. Construction and area of—

   (i) Trapezium, including isosceles trapezium ; simple cases.

   (ii) General quadrilateral.

   (iii) Regular hexagon.

4. Rectangular solids—

   Units of volume.

   Finding volumes of rectangular solids.

   Use of formulae.

   Finding length, breadth, height of cross-section.

5. Surface area, and volume of—
   (i) Right prism, cross-section being a triangle rectangle, isosceles trapezium or regula hexagon.
   (ii) Right circular cylinder.
   (iii) Right circular cone.
   (iv) Sphere

6. Plane figures and solids of the same shape.

   Comparison of corresponding lengths, areas and volumes.

   Enlarging and reducing simple plane figures.

7. Reviews and revision tests.

இந்நூலில் எடுத்தாளப்பட்ட கணிதக் கலைச் சொற்கள்

Addition - கூட்டல்
Adjacent - அடுத்துள
,, angle - அடுத்துள கோணம்
,, side - அடுத்துள பக்கம்
Algebra - அல்ஜிப்ரா
Altitude - குத்துக்கோடு, குத்துயரம்
Angle acute - குறுங்கோணம்
Angle base - அடிக்கோணம்
,, obtuse - விரிகோணம்
,, opposite - எதிர் கோணம்
,, right - செங்கோணம், வம்பகோணம்
,, Vertical - உச்சிக் கோணம்
Arc - வில்
Area - பரப்பளவு, விஸ்திரணம்
Average - சராசரி
Axis - அச்சு
Base line - அடிக்கோடு
Bisector - இருசம வெட்டி
Centimetre - சென்டிமீட்டர்
Centre - மையம் (வட்ட)
Circle - வட்டம்
,, concentric - பொது மையவட்டம்
,, escribed - வெளி வட்டம்
Circle inscribed - உள் வட்டம்
,, semi - அரை வட்டம்
Circular - வட்டமான
Circumference - பரிதி
Compasses - கம்பசு
Decimal fraction - தசம பின்னம்
Diagonal - மூலைவிட்டம்
Diameter - விட்டம்
Edge - விளிம்பு
Equiangular - சமகோண
Formula - சூத்திரம்
Geometry - ஜியோமிதி
Graph - வரைப்படம்
Interest - வட்டி
Isosceles - இருசமபக்க
Line, curved - வளைகோடு
,, straight - நேர்கோடு
Parallel line - இணைகோடு
Parallelogram - இணைகரம்
Proportion - விகிதசமம்
Quadrant - கால்வட்டம்
Radius - ஆரம்
Ratio - விகிதம்
Rectangle - செவ்வகம்
Ring - வலயம், கங்கணம்
Scalene - அசமபக்க
Set square - மூலைமட்டம்
Squared paper - கட்டத்தாள்
Triangle - முக்கோணம், △
Volume - கனஅளவு

—: o :—